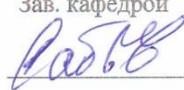


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Математики и информационных технологий  
Кафедра Математического анализа

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол № 1 от 29.08.2018  
Зав. кафедрой  
 Сабитов К.Б.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Математика

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.01  
цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность  
код наименование ООП ВО направления подготовки или специальности

Направленность  
Пожарная безопасность

Разработчик (составитель)  
к.ф.-м.н., доцент  
А.А. Акимов  
ученая степень, ученое звание, ФИО

 29.08.2018  
подпись дата

## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	16
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	16
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	19
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	36
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	40
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	40
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	41
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	41
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	41
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	42

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

*1.Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);*

*2. Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15).*

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия и теоремы теории пределов функции одной и двух переменных, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.</li></ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• вычислять пределы последовательности, пределы функции одной и двух переменных в точке,</li><li>• вычислять производные и интегралы функции одной переменной</li></ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками вычисления предела функции одной и двух переменных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li><li>• навыками дифференцирования и интегрирования функции одной переменной для решения аналитических и исследовательских задач</li></ul>
<i>Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия и методы математического прогнозирования, численных методов, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.</li></ul>

лать прогнозы возможно-го развития ситуации (ПК-15).	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты</li> </ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками составления прогнозов возможного развития ситуации</li> </ul>

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

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной части*.

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины «Математика», будут использоваться при изучении курсов «Физика», «Химия».

Дисциплина «Математика» изучается на 1-2 курсах (заочная форма обучения).

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 15 зачетных единиц (з.е.), 540 академических часов

Объем дисциплины	Очная форма обучения
<b>Изучено и зачтено</b>	288
<b>1 курс</b>	
<b>1 сессия</b>	
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8
лекций	4
практических	4
лабораторных	-
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	64
Учебных часов на контроль:	
<b>2 сессия</b>	
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	6
лекций	2
практических	4
лабораторных	-
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов,	

выполнение курсовых, контрольных работ)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	62,2
Учебных часов на контроль:	3,8
зачет	3,8
<b>3 сессия</b>	
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	4
лекций	
практических	4
лабораторных	-
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	96,2
Учебных часов на контроль:	7,8
экзамен	7,8

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/Пр	Лаб.	
	<b>1 сессия</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>64</b>
<b>1</b>	<b>Множества. Числовые множества.</b>	<b>1</b>			<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>Линейная алгебра</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>32</b>
2.1	Определители	1	1		8
2.2	Матрицы	1			8

2.3	Решение систем линейных уравнений		2		16
<b>3</b>	<b>Элементы векторной алгебры</b>		<b>4</b>		<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Аналитическая геометрия.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>20</b>
4.1	Прямая на плоскости	1	1		8
4.2	Кривые второго порядка				6
4.3	Уравнения прямой и плоскости в пространстве				6
	<b>2 сессия</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>62</b>
<b>5</b>	<b>Введение в анализ.</b>		<b>2</b>		<b>20</b>
5.1.	Функции одной переменной		1		8
5.2.	Пределы последовательностей и функций		1		8
5.3	Непрерывность функций в точке и на множестве				4
<b>6</b>	<b>Дифференциальное исчисление.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>42</b>
6.1	Производная	2			18
6.2	Дифференциал				6
6.3	Применение производной к исследованию функций		2		18
	<b>3 сессия</b>		<b>4</b>		<b>96</b>
<b>7</b>	<b>Интегральное исчисление.</b>		<b>4</b>		<b>95</b>
7.1	Неопределённый интеграл		2		40
7.2	Определённый интеграл		2		35
7.3	Применение интегрального исчисления				20
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>221</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	<b>Множества. Числовые множества</b>	
1.1	Множество и его элементы.	Операции над множествами, их основные свойства. Множества рациональных и действительных чисел. Числовая прямая. Числовые промежутки. Абсолютная величина действительного числа и ее свойства.
2.	<b>Линейная алгебра</b>	
2.1	Определители	. Определители второго и третьего порядка, их свойства.
2.2	Матрицы	Матрицы, основные действия над ними. Элементарные преобразования матриц. Понятие о ранге. Обратная матрица.
2.3	Решение систем линейных уравнений	Системы линейных уравнений с тремя неизвестными. Различные методы решения: метод Гаусса, правило Крамера,, с помощью обратной матрицы
3	<b>Элементы векторной алгебры</b>	<p>Векторы. Операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число) и их свойства. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора в пространстве по трем некомпланарным векторам. Проекция вектора на ось.</p> <p>Декартова прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Действия над векторами, заданными своими координатами. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Основные приложения векторной алгебры</p>
4	<b>Аналитическая геометрия.</b>	
4.1	Прямая на плоскости	Прямая в плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой с данным нормальным вектором. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
4.2	Кривые второго порядка	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола; их канонические уравнения
4.3	Уравнения прямой и плоскости в пространстве	Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости с нормальным вектором. Общее уравнение плоскости Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой
5	<b>Введение в анализ.</b>	

5.1.	Функции одной переменной	Числовые функции, способы задания. Классификация функций (ограниченность, монотонность, четность, периодичность). Понятие сложной функции, обратной функции. Понятие функции двух переменных
5.2.	Пределы последовательностей и функций	Предел функции в точке по Гейне. Основные теоремы о пределе функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы, их следствия.
5.3	Непрерывность функций в точке и на множестве	Непрерывность функций в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке
<b>6</b>	<b>Дифференциальное исчисление.</b>	
6.1	Производная	Производная, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Основные теоремы о производных (производная суммы, произведения и частного, производная сложной функции, производная обратной функции, производная параметрически заданной функции). Таблица производных. Понятие о производных высших порядков.
6.2	Дифференциал	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям.
6.3	Применение производной к исследованию функций	Применение производной к исследованию функций на монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика
<b>7</b>	<b>Интегральное исчисление.</b>	
7.1	Неопределённый интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной и по частям. «Неберущиеся» интегралы.
7.2	Определённый интеграл	Интегрирование некоторых классов функций (рациональные, иррациональные, тригонометрические функции). Определенный интеграл, его геометрический и физический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона — Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла.

		Приложения определенных интегралов в геометрии и физике
7.3	Применение интегрального исчисления	
<b>8</b>	<b>Числовые ряды</b>	
8.1	Числовые ряды.	Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
8.2	Степенные ряды	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Задача разложения функций в степенной ряд. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.
8.3	Ряды Фурье	Задача разложения функции в тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Формула для частичных сумм тригонометрического ряда Фурье. Теоремы Вейера и Вейерштрасса. Сходимость ряда Фурье в точке. Разложение кусочно-дифференцируемой функции в ряд Фурье. Ряды Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя. Сходимость в среднем. Равенство Парсевала. Достаточные условия равномерной сходимости тригонометрического ряда Фурье. Тригонометрические ряды в комплексной форме. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье и его свойства.
<b>9</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>	
9.1	Функции двух переменных.	Основные понятия. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных на компакте.
9.2	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции
9.3	Экстремум функции двух переменных.	Основные понятия. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Глобальный экстремум функции $n$ п.
9.4	Двойной интеграл.	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла функции двух переменных. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла
9.5	Тройной интеграл.	Основные понятия. Вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.

Курс практических (семинарских) занятий на два семестра

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	<b>Множества. Числовые множества</b>	
1.1	Множество и его элементы.	Операции над множествами, их основные свойства. Множества рациональных и действительных чисел. Числовая прямая. Числовые промежутки. Абсолютная величина действительного числа и ее свойства.
2.	<b>Линейная алгебра</b>	
2.1	Определители	. Определители второго и третьего порядка, их свойства.
2.2	Матрицы	Матрицы, основные действия над ними. Элементарные преобразования матриц. Понятие о ранге. Обратная матрица.
2.3	Решение систем линейных уравнений	Системы линейных уравнений с тремя неизвестными. Различные методы решения: метод Гаусса, правило Крамера,, с помощью обратной матрицы
3	<b>Элементы векторной алгебры</b>	<p>Векторы. Операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число) и их свойства. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора в пространстве по трем некопланарным векторам. Проекция вектора на ось.</p> <p>Декартова прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Действия над векторами, заданными своими координатами. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Основные приложения векторной алгебры</p>
4	<b>Аналитическая геометрия.</b>	
4.1	Прямая на плоскости	Прямая в плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой с данным нормальным вектором. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
4.2	Кривые второго порядка	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола; их канонические уравнения
4.3	Уравнения прямой и плоскости в пространстве	Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости с нормальным вектором. Общее уравнение плоскости Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее

		уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой
<b>5</b>	<b>Введение в анализ.</b>	
5.1.	Функции одной переменной	Числовые функции, способы задания. Классификация функций (ограниченность, монотонность, четность, периодичность). Понятие сложной функции, обратной функции. Понятие функции двух переменных
5.2.	Пределы последовательностей и функций	Предел функции в точке по Гейне. Основные теоремы о пределе функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы, их следствия.
5.3	Непрерывность функций в точке и на множестве	Непрерывность функций в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке
<b>6</b>	<b>Дифференциальное исчисление.</b>	
6.1	Производная	Производная, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Основные теоремы о производных (производная суммы, произведения и частного, производная сложной функции, производная обратной функции, производная параметрически заданной функции). Таблица производных. Понятие о производных высших порядков.
6.2	Дифференциал	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям.
6.3	Применение производной к исследованию функций	Применение производной к исследованию функций на монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика
<b>7</b>	<b>Интегральное исчисление.</b>	
7.1	Неопределённый интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной и по частям. «Неберущиеся» интегралы.
7.2	Определённый интеграл	Интегрирование некоторых классов функций (рациональные, иррациональные, тригонометрические функции). Определенный интеграл, его геометрический и физический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона — Лейбница. Основные методы вычисления определенного

		интеграла. Приложения определенных интегралов в геометрии и физике
7.3	Применение интегрального исчисления в экономической сфере	Решение задач: 1) вычисление объема выпущенной продукции, 2) прогнозирование материальных затрат, 3) задача дисконтирования денежного потока.
<b>8</b>	<b>Числовые ряды</b>	
8.1	Числовые ряды.	Определение общего члена ряда, сходимость ряда по определению. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
8.2	Степенные ряды	Задачи на определение сходимости степенных рядов, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Задача разложения функций в степенной ряд. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций. Решение задач на приближенные вычисления с помощью степенных рядов.
8.3	Ряды Фурье	Решение задач на разложение функций в ряд Фурье.
<b>9</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>	
9.1	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	Решение задач на нахождение частных производных первого порядка функций двух переменных. Частные производные высших порядков. Вычисление дифференциала ф.н.п. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Дифференцирование неявной функции.
9.2	Экстремум функции двух переменных.	Решение задач на поиск экстремума функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа.
9.3	Двойной интеграл.	Решение задач на вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
9.4	Тройной интеграл.	Решение задач на вычисление тройных интегралов в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Студентам предлагаются следующие формы СРС:

- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение самостоятельных заданий;
- самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
- выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
- решение задач;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра).

**На самостоятельное изучение студента выносятся следующие темы:**

1. Верхние и нижние грани множеств.
2. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах.
3. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ .
4. Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
5. Предел при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции.
6. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
7. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
8. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.
9. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на интервале и на отрезке.
10. Точки разрыва функций и их классификация.
11. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
12. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
13. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
14. Уравнение касательной и нормали к кривой.
15. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
16. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
17. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
18. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
19. Производные высших порядков. Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков функций заданной неявно, заданных параметрически.
20. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

21. Исследование функции при помощи производных.
22. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталя.
23. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
24. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
25. Общая схема исследования и построения графика.
26. Формула Тейлора для многочлена и произвольной функции.
27. Основные понятия, предел, непрерывность функции двух переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.
28. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
29. Частные производные высших порядков.
30. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Инвариантность формы полного дифференциала. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
31. Производная сложной функции. Полная производная. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
32. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
33. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
34. Вычисление определенного интеграла. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных промежутках.
35. Применение интегрального исчисления в экономической сфере: вычисление объема выпущенной продукции, прогнозирование материальных затрат, задача дисконтирования денежного потока.
36. Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии.
37. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
38. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
39. Признаки сравнения рядов.
40. Признак Даламбера, Коши, интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд.
41. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
42. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
43. Теорема Больцано-Вейерштрасса и критерий Коши для последовательностей.
44. Верхний и нижний пределы последовательностей.
45. Пределы монотонных функций.
46. Критерий Коши существования предела функции.
47. Свойства и графики элементарных функций.
48. Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора.
49. Вектор-функция. Длина дуги кривой. Кривина кривой.
50. Интегрирование дифференциального бинома.
51. «Берущиеся и «не берущиеся» интегралы.
52. Приближенное вычисление определенного интеграла.
53. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
54. Вычисление несобственных интегралов первого и второго родов.
55. Разложение функций в степенные ряды.

56. Некоторые приложения степенных рядов.  
 57. Ряд Фурье.  
 58. Геометрический смысл частных производных и полного дифференциала.  
 59. Производная по направлению.

**На самостоятельное изучение студента выносятся следующие навыки и умения по решению задач:**

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Очная форма обучения

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Кол-во час	Форма отч.
<b>Множества. Числовые множества</b>	Доп.3. ИДЗ - 1.1.	6	Решённые задачи
<b>Линейная алгебра</b>	Доп.3. ИДЗ - 2.1.	20	Решённые задачи
<b>Элементы векторной алгебры</b>	Доп.3. ИДЗ - 3.1.	6	Решённые задачи
<b>Аналитическая геометрия</b>	Доп.3. ИДЗ - 4.1.	18	Решённые задачи
<b>Введение в анализ.</b>	Доп.3. ИДЗ - 5.1.	28	Решённые задачи
<b>Дифференциальное исчисление.</b>	Доп.3. ИДЗ - 6.1.	18	Решённые задачи
<b>Интегральное исчисление.</b>	Доп.3. ИДЗ - 8.1.	20	Решённые задачи

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
1.	2.	3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	1 этап: Знания	<i>Не знает или затрудняется</i> в основных понятиях и теоремах теории пределов функции одной и двух переменных, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	<i>Имеет представление, но допускает неточности</i> в основных понятиях и теоремах пределов функции одной и двух переменных, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	<i>Имеет представление</i> об основных понятиях и теоремах теории пределов функции одной и двух переменных, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	<i>Имеет четкое, целостное представление</i> об основных понятиях и теоремах теории пределов функции одной и двух переменных, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Список вопросов № 2
	2 этап: Умения	<i>Отсутствие умений</i> вычислять пределы последовательности, пределы функции одной и двух переменных в точке;  <i>отсутствие умений</i> вычислять производные и интегралы функции одной переменной	<i>Умеет решать типовые задачи</i> по вычислению пределов последовательности, пределов функции одной и двух переменных в точке;  <i>умеет решать типовые задачи</i> производные и интегралы функции одной переменной	<i>Умеет решать комбинированные задачи</i> по вычислению пределов последовательности, пределов функции одной и двух переменных в точке;  <i>умеет решать комбинированные задачи</i> производные и интегралы функции одной переменной	<i>Умеет решать задачи повышенной сложности</i> по вычислению пределов последовательности, пределов функции одной и двух переменных в точке;  <i>умеет решать задачи повышенной сложности</i> производные и интегралы функции одной переменной	Домашняя контрольная работа №1

	<p>3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p><i>Не владеет</i> навыками вычисления предела функции одной и двух переменных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <p>навыками дифференцирования и интегрирования функции одной переменной для решения аналитических и исследовательских задач</p>	<p><i>Владеет недостаточно</i> навыками вычисления предела функции одной и двух переменных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <p>навыками дифференцирования и интегрирования функции одной переменной для решения аналитических и исследовательских задач</p>	<p><i>Хорошо владеет</i> навыками вычисления предела функции одной и двух переменных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <p>навыками дифференцирования и интегрирования функции одной переменной для решения аналитических и исследовательских задач</p>	<p><i>Уверенно владеет</i> навыками вычисления предела функции одной и двух переменных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <p>навыками дифференцирования и интегрирования функции одной переменной для решения аналитических и исследовательских задач</p>	<p>Самостоятельная работа №4</p>
--	--	---	---	---	---	----------------------------------

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
1.	2.	3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
<p>способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)</p>	1 этап: Знания	<p><i>Не знает или затрудняется</i> в основных понятиях и методах математического прогнозирования, численных методов, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>	<p><i>Имеет представление, но допускает неточности</i> в основных понятиях и методах математического прогнозирования, численных методов, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>	<p><i>Имеет представление</i> об основных понятиях и методах математического прогнозирования, численных методов, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>	<p><i>Имеет четкое, целостное представление</i> об основных понятиях и методах математического прогнозирования, численных методов, теории дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>	тест 1
	2 этап: Умения	<p><i>Отсутствие умений</i> вычислять измерения уровней опасностей в среде обитания, численно обрабатывать полученные результаты</p>	<p><i>Умеет решать типовые задачи</i> измерения уровней опасностей в среде обитания, но затрудняется численно обрабатывать полученные результаты</p>	<p><i>Умеет решать комбинированные задачи</i> измерения уровней опасностей в среде обитания, численно обрабатывать полученные результаты</p>	<p><i>Умеет решать задачи повышенной сложности</i> по измерению уровней опасностей в среде обитания, численно обрабатывать полученные результаты</p>	Самостоятельная работа № 2
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p><i>Не владеет</i> навыками составления прогнозов возможного развития ситуации</p>	<p><i>Владеет недостаточно</i> навыками составления прогнозов возможного развития ситуации</p>	<p><i>Хорошо владеет</i> навыками составления прогнозов возможного развития ситуации</p>	<p><i>Уверенно владеет</i> навыками составления прогнозов возможного развития ситуации</p>	Домашняя контрольная работа №2

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Список вопросов № 1 для самостоятельной оценки уровня сформированности компетенции ПК-15 на этапе «Знания»**

1. Числовые множества. Множества действительных чисел. Числовые промежутки. Окрестность точки.
2. Понятие функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций.
3. Основные характеристики функции.
4. Обратная функция. Сложная функция.
5. Основные элементарные функции и их графики.
6. Числовая последовательность.
7. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах.
8. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.
9. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
10. Предел при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция.
11. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы.
12. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах.
13. Признаки существования пределов.
14. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
15. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
16. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.
17. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на интервале и на отрезке.
18. Точки разрыва функций и их классификация.
19. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.
20. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

**Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-15 на этапе «Знания»:**

**Тест №1**

**Задание 1** (выберите один вариант ответа)

Даны векторы  $\vec{a} = (8; 4; 1)$  и  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ , тогда их векторное произведение имеет вид...

**Варианты ответов**

- $6\vec{i} - 6\vec{j} - 24\vec{k}$                         $-6\vec{i} + 6\vec{j} + 24\vec{k}$   
  $2\vec{i} - 6\vec{j} - 24\vec{k}$                         $16\vec{i} - 8\vec{j} + \vec{k}$

**Задание 2** (выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (-3; 6; \alpha)$  и  $\vec{b} = (9; \beta; 12)$  равно нулю, если...

**Варианты ответов**

- $\alpha = -4, \beta = -18$                         $\alpha = 4, \beta = 18$   
  $\alpha = -4, \beta = 18$                         $\alpha = 4, \beta = -18$

**Задание 3** (выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если...

**Варианты ответов**

- $\alpha = 2, \beta = 1/3$                         $\alpha = 2, \beta = 1$   
  $\alpha = 2, \beta = 3$                         $\alpha = 2, \beta = 4$

**Задание 4** (выберите один вариант ответа)

Норма вектора  $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$  в пространстве  $\mathbf{R}^3$  равна ...

**Варианты ответов**

- 14                       10                       100                       -10

**Задание 5** (выберите один вариант ответа)

Длина вектора  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$  равна ...

**Варианты ответов**

- 2       3        $\sqrt{5}$         $\sqrt{7}$

**Задание 6** (выберите один вариант ответа)

Векторы  $\vec{a} = (1; -2; \alpha; 2)$  и  $\vec{b} = (-2; 4; 6; -4)$  параллельны, если  $\alpha$  равно...

**Варианты ответов**

- 3       -6       -1       3

**Задание 7** (выберите несколько вариантов ответов)

Для векторов  $\vec{a} = \{1; 0; -3\}$  и  $\vec{b} = \{-6; 1; 2\}$  справедливы утверждения ...

**Варианты ответов**

- векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  не перпендикулярны.  
 вектор  $\vec{a}$  перпендикулярен оси  $OY$ .  
 вектор  $\vec{b}$  параллелен оси  $OX$ .  
 вектор  $\vec{a}$  образует тупой угол с осью  $OZ$ .  
 векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны.

**Задание 8** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между парами векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$

**A**  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \left(1; \frac{1}{2}; m\right)$

**B**  $\vec{a} = (m; -1; 3)$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 6\vec{k}$

**C**  $\vec{a} = (2; m; -6)$ ,  $\vec{b} = (-1; 2; 3)$

и значениями  $m$ , при которых они коллинеарны

(1)  $m=-0,5$     (2)  $m=-1$     (3)  $m=-4$     (4)  $m=0,5$     (5)  $m=1$

**Задание 9** (выберите несколько вариантов ответов)

Для векторов  $\vec{a} = \{3; 0; -2\}$  и  $\vec{b} = \{-2; 2; -3\}$  справедливы утверждения ...

**Варианты ответов**

- векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны.
- вектор  $\vec{b}$  параллелен оси  $OX$ .
- вектор  $\vec{a}$  перпендикулярен оси  $OY$ .
- векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны.

**Задание 10** (выберите несколько вариантов ответов)

В евклидовом пространстве  $R^3$  вектор  $\vec{a} = (\lambda; -\frac{2}{3}; \frac{1}{3})$  является нормированным при значениях  $\lambda$ , равных ...

**Варианты ответов**

- $\sqrt{\frac{2}{3}}$
- $-\frac{2}{3}$
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{4}{3}$

**Задание 11** (выберите один вариант ответа)

Если  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 8\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} - 6\vec{j} - 2\vec{k}$ , тогда вектор  $\vec{a} + \vec{b}$  имеет вид...

**Варианты ответов**

- $2\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$
- $2\vec{i} - 8\vec{j} + 6\vec{k}$
- $2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$
- $2\vec{i} - 4\vec{j} + 6\vec{k}$

**Задание 12** (выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между заданным вектором

**A** (2,4)    **B** (6,4)    **C** (3,1)    **D** (0, -2)

и соответствующим ему нормированным вектором

- (1)  $\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$       (2)  $\left(\frac{3}{\sqrt{13}}, \frac{2}{\sqrt{13}}\right)$       (3)  $\left(\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right)$   
 (4)  $(0, -1)$       (5)  $(1, 2)$

**Задание 13** (выберите один вариант ответа)

Упрощение выражения  $\overline{AC} - \overline{BC} + \overline{PM} - \overline{AP} + \overline{BM}$  приводит его к виду ...

**Варианты ответов**

- $2\overline{PM}$         $\overline{AP}$         $\overline{PM}$         $\overline{AC}$

**Задание 14** (выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между заданным вектором

- A**  $(1, 0)$       **B**  $(1, 1)$       **C**  $(1, 2)$       **D**  $(3, 4)$

и соответствующим ему нормированным вектором

- (1)  $(1, 0)$       (2)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$       (3)  $\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$   
 (4)  $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$       (5)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

**Задание 15** (выберите варианты согласно тексту задания)

Пусть  $\bar{a} = (3; -1; 2)$  и  $\bar{b} = (-1; 1; -2)$ . Установите соответствие между элементами двух множеств

- |          |                      |            |                                 |
|----------|----------------------|------------|---------------------------------|
| <b>A</b> | $\bar{a} + \bar{b}$  | <b>(1)</b> | $2\bar{i}$                      |
| <b>B</b> | $2\bar{a} - \bar{b}$ | <b>(2)</b> | $\bar{i} + 3\bar{j} + 6\bar{k}$ |
| <b>C</b> | $\bar{a} - 2\bar{b}$ | <b>(3)</b> | $(-2, 0, 0)$                    |
|          |                      | <b>(4)</b> | $(7, -3, 6)$                    |
|          |                      | <b>(5)</b> | $(5, -3, 6)$                    |

**Список вопросов № 2 для самостоятельной оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Знания»**

1. Дифференцируемые функции. Дифференциал. Необходимое условие дифференцируемости. Производная. Критерий дифференцируемости. Геометрический и физический смысл дифференцируемости функции, производной и дифференциала.

2. Бесконечные производные, геометрический смысл. Односторонние производные.
3. Арифметические операции над дифференцируемыми функциями. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.
4. Производные функций. Дифференцирование обратной функции. Геометрическая интерпретация. Производные обратных тригонометрических функций.
5. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование степенно – показательной функции.
6. Параметрически заданные функции и их дифференцирование.
7. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные формулы для некоторых элементарных функций. Формула Лейбница.
8. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, геометрическая интерпретация, применения, следствия.
9. Локальные и глобальные экстремумы функций. Необходимое условие локального экстремума функции (теорема Ферма, геометрический смысл). Критические точки функции.
10. Правила Лопиталю.
11. Экстремумы функции. Достаточные условия локального экстремума функции.
12. Выпуклые функции. Достаточные условия строгой выпуклости вверх (вниз) на промежутке.
13. Точки перегиба функции. Необходимое, достаточное условия точек перегиба.
14. Первообразная функции. Теорема о первообразных. Неопределенный интеграл, основные свойства.
15. Методы непосредственного интегрирования, подстановки и по частям.
16. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
17. Интегрируемые по Риману функции. Определенный интеграл. Необходимое условие интегрируемости.
18. Свойства определенных интегралов, выражаемые равенствами. Свойства определенных интегралов, выражаемые неравенствами.
19. Определенный интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность. Существование первообразной для непрерывной функции.
20. Формула Ньютона - Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.
21. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле. Интегрирование четных, нечетных, периодических функций.

22. Числовые ряды. Основные определения. Основные свойства сходящихся рядов.

23. Положительные ряды. Первый признак сравнения. Положительные ряды. Второй признак сравнения.

**Самостоятельная работа №1 для оценки уровня сформированности компетенции**

**ОПК-1 на этапе «Умения»**

**Вариант 1**

1. а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^m - 1}{x^n - 1}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sin \pi x}$ .

2. а)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{2} \cos x - 1}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 1}{x^2} \right)^x$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{\sin \pi x}$ .

3. а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x^2)}{x^3 - 3x^2}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt[3]{\operatorname{tg} x} - 1}{2 \sin^2 x - 1}$ .

4. а)  $\lim_{x \rightarrow 0} x^{\sin x}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\pi - 2 \operatorname{arctg} x) \ln x$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[4]{x} - 1}$ .

**Вариант 2**

1. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x - 3x^2}{1 + \pi^2 + 3x^3}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{8 + 3x + x^2} - 2}{x + x^2}$ .

2. а)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{1 - \operatorname{tg}^3 x}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\frac{1}{\operatorname{ctg} x}}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln x^3 - 3}{x - e}$ .

3. а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 6x}{2x^2 - 3x}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt[3]{\operatorname{tg} x} - 1}{\operatorname{tg}^2 x - 1}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{e^{2x} - e^x}{x + \operatorname{tg}^2 x}$ .

4. а)  $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 e^{\frac{1}{x^2}}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\operatorname{tg} x)^{\sin 2x}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln \sin x}$ .

**Вариант 3**

1. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{1 + x^2} - x \right)$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt[3]{16x} - 4}{\sqrt{4+x} - \sqrt{2x}}$ .

2. а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x + \alpha) - \cos(x - \alpha)}{x}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 3}{2x + 1} \right)^x$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{\sin 2x - \sin x}$ .

$$3. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{tg} 3x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x - \operatorname{arctg} x}{x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(2 + e^{3x})}{\ln(3 + e^{2x})}.$$

$$4. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} x^{\frac{1}{\ln(e^x - 1)}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 + x2^x}{1 + x3^x} \right)^{\frac{1}{x^2}}.$$

#### Вариант 4

$$1. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{1 + 2x^2} - \frac{x^2}{2x + 1} \right); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt[3]{x-1} - 2}{x-9}.$$

$$2. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sin \frac{1}{x} + \cos \frac{1}{x} \right)^x; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2^x - 16}{\sin \pi x}.$$

$$3. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos x}{2x^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\operatorname{tg} 3x} - 1}{\ln(1 - \sin x)}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - \sin x)}{3^{\operatorname{tg} x} - 1}.$$

$$4. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{\sin x}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \operatorname{ctg} x - \frac{1}{x} \right); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x - \sin x}.$$

#### Вариант 5

$$1. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 2x^2} - 1}{x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sin x - \cos x}.$$

$$2. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{4} - x \right)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1 + x}{2 + x} \right)^{\frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4(x - \pi)}.$$

$$3. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{\ln(1 + 2x)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + x + 1)}{\ln(x^3 + 2x + 1)}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \sin \frac{x-1}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}.$$

$$4. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\operatorname{tg} x)^{2x - \pi}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2}}{\cos x - 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{3x} - 3^{2x}}{\operatorname{tg} x + x^3}.$$

#### Вариант 6

$$1. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x^2} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \log_2(4x^2 + 3x) - \log_2(x^2 + 1) \right].$$

$$2. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sqrt{1 + \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2^x - x^2}{x - 2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 2}{x + 1} \right)^{1 + 2x}.$$

$$3. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\sin 2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 + \sin 2x} \right)^{\frac{1}{x}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{\ln \cos 6x}.$$

$$4. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2}{\pi} \arccos x \right)^{\frac{1}{x}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \right); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{3x}}{\sin 3x - \operatorname{tg} 2x}.$$

**Самостоятельная работа № 2 для оценки уровня сформированности компетенции  
ПК-15 на этапе «Умения»**

**Вариант № 1**

1. Найти производную функции  $y = e^x \operatorname{arctg} e^x - \ln \sqrt{1 + e^{2x}}$ .

2. Найти производную функции  $y = (\sin x)^{\operatorname{tg} x}$ .

3. Найти производную неявно заданной функции

$$\operatorname{arctg}(x^2 + y^2) - \ln(xy) - 1 = 0.$$

4. Найти производную параметрически заданной функции

$$x = \sqrt[3]{1 - \sqrt{t}}, \quad y = \sqrt{1 - \sqrt[3]{t}}.$$

5. Провести исследование и построить график функции  $y = \left( \frac{1+x}{1-x} \right)^4$ .

**Вариант № 2**

1. Найти производную функции  $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x} + \ln \frac{1 + \sin x}{\cos x}$ .

2. Найти производную функции  $y = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}$ .

3. Найти производную неявно заданной функции  $\frac{x}{y} + e^{x/y} - 3\sqrt{\frac{x}{y}} - 1 = 0$ .

4. Найти производную параметрически заданной функции

$$x = e^{2t} \cos^3 t, \quad y = e^{2t} \sin^3 t.$$

5. Провести исследование и построить график функции  $y = \frac{x^4 + 8}{x^3 + 1}$ .

**Вариант № 3**

1. Найти производную функции  $y = \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 \sqrt{x} + \ln \cos \sqrt{x}$ .

2. Найти производную функции  $y = (\sin x)^{\operatorname{ctg} x}$ .

3. Найти производную неявно заданной функции

$$x^{y^2} + y^2 \ln x - 4 = 0.$$

4. Найти производную параметрически заданной функции

$$x = e^{3t} \cos^2 t, \quad y = e^{3t} \sin^2 t.$$

5. Провести исследование и построить график функции  $y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2}$ .

#### Вариант № 4

1. Найти производную функции  $y = \ln(\sqrt{2 \sin x + 1} + \sqrt{2 \sin x - 1})$ .

2. Найти производную функции  $y = (\cos x)^{\operatorname{ctg} x}$ .

3. Найти производную неявно заданной функции

$$\sin\left(\frac{x^2}{y}\right) + \frac{x^2}{y} + \sqrt{x^2 + y^2} - 1 = 0.$$

4. Найти производную параметрически заданной функции

$$x = \arcsin \frac{t}{\sqrt{1+t^2}}, \quad y = \arccos \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}.$$

5. Провести исследование и построить график функции  $y = \frac{x^3 - x^2}{(x+1)^2}$ .

#### Домашняя контрольная работа №1 для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Умения»

1. Дана расширенная матрица системы. Найти решение этой системы и соответствующей ей однородной системы.

$$1) \left( \begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & 5 & 4 & 14 \\ 3 & 1 & -4 & 1 & -7 \\ 2 & 3 & -3 & 6 & -1 \end{array} \right);$$

$$2) \left( \begin{array}{cccc|c} 2 & 1 & 3 & -1 & -3 \\ -1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 4 & 3 & 7 \end{array} \right);$$

2. Дана прямая  $Ax + By + C = 0$ . Составить уравнение прямой, проходящей через заданную точку  $M_0$

1) параллельно данной прямой;

2) перпендикулярно данной прямой.

$A$	$B$	$C$	$M_0$
1	-2	5	3;-1

3. Для матрицы третьего порядка вычислить ее определитель; найти ее обратную матрицу;

найти собственные значения и собственные вектора:  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ ;

4. Найти определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix};$$

**Домашняя контрольная работа №2 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-15 на этапе «Владения»**

1. Вычислить пределы а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 7}{x - 5x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} 4 \sin x \cdot \operatorname{ctg} 3x$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x - 3)^{\frac{4}{3x-6}}$ ;

д)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{5x^2 - 12x - 9}$ ; в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{\frac{1}{n}} - 1}{\sin \frac{1}{n}}$ .

2. Построить график функции. Указать точки разрыва, их тип

$$f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$$

3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sqrt{\frac{2-3x}{x-4}}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = \ln x - x$  на отрезке  $x \in \left[\frac{1}{2}, 3\right]$ .

5. Выполнить полное исследование функции  $y = \frac{2x}{x^2 + 4}$  и построить график.

6. Вычислить приближенное значение выражения с помощью дифференциалов.  $A = \sin 43^\circ$

**Самостоятельная работа № 3 для оценки уровня сформированности компетенции  
ОПК-1 на этапе «Владения»**

**Вариант №1**

Вычислить интегралы:

1.  $\int \sqrt[3]{(3-2x)^2} dx,$

2.  $\int \frac{\sin^3(x)}{\sqrt[2]{\cos^3(x)}} dx,$

3. (интегрировать по частям)  $\int x^2 \arccos x dx,$

4.  $\int \frac{xdx}{(x+1)(x+2)(x+3)},$

5.  $\int \sin^2 x \cos^4 x dx.$

**Вариант №2**

Вычислить интегралы:

1.  $\int \sqrt[4]{(4-3x)^3} dx,$

2.  $\int \frac{\sin^3(x)}{\sqrt[3]{\cos^4(x)}} dx,$

3. (интегрировать по частям)  $\int x^2 \arcsin x dx,$

4.  $\int \frac{(x-1)dx}{x(x+1)(x+2)},$

5.  $\int \sin^4 x \cos^5 x dx.$

**Вариант №3**

Вычислить интегралы:

1.  $\int \sqrt[5]{(5-4x)^4} dx,$

2.  $\int \frac{\sin^3(x)}{\sqrt[4]{\cos^5(x)}} dx,$

3. (интегрировать по частям)  $\int \frac{\arccos x}{x^2} dx,$

4.  $\int \frac{(x-2)dx}{x(x^2-1)},$

$$5. \int \sin^5 x \cos^5 x dx.$$

#### Вариант №4

Вычислить интегралы:

$$1. \int \sqrt[6]{(6-5x)^5} dx,$$

$$2. \int \frac{\sin^3(x)}{\sqrt[5]{\cos^6(x)}} dx,$$

$$3. (\text{интегрировать по частям}) \int \frac{\arcsin x}{x^2} dx,$$

$$4. \int \frac{(x-3)dx}{(x-2)(x-1)x},$$

$$5. \int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx.$$

#### Вариант №5

Вычислить интегралы:

$$1. \int \sqrt[7]{(7-6x)^6} dx,$$

$$2. \int \frac{\sin^3(x)}{\sqrt[6]{\cos^7(x)}} dx,$$

$$3. (\text{интегрировать по частям}) \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx,$$

$$4. \int \frac{x^{10} dx}{x^2 + x - 2},$$

$$5. \int \frac{\cos^4 x}{\sin^3 x} dx.$$

#### Домашняя контрольная работа №3 для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Владения»

1. Вычислить неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результат проверить дифференцированием.

$$а) \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2} \arcsin x}$$

$$б) \int x^4 \ln x dx$$

$$в) \int \frac{3 + \sin^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} dx$$

$$г) \int \frac{x^2 + 3x + 5}{x(x-1)^2} dx$$

2. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость: а)  $\int_1^e \frac{dx}{x^3 \sqrt{\ln^2 x}}$

$$; б) \int_0^{\infty} x e^{-x^2} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными кривыми: а) в декартовой системе координат; б) в полярной системе координат.

а)  $y = e^x$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $x = 1$ ;      б)  $\rho = 4 \cos \varphi$ ,  $-\frac{\pi}{6} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3}$

4. Найти длину кривой: а)  $y = \ln \sin x$ ,  $x \in \left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$ . б)  $\begin{cases} x = 1 + 2 \cos t, \\ y = 3 + 2 \sin t; \end{cases} \quad t \in [0; \pi]$

5. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной графиками функций  $y = \sin x$ ,  $y = 2 \sin x$ ,  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .

**Самостоятельная работа №4 для оценки уровня сформированности компетенции  
ОПК-1 на этапе «Владения»**

**Вариант №1**

1. Вычислить предел  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{\sin(x^3 + y^3)}{x^2 + y^2}$ .

2. Найти  $d^2 z$  функции  $z = y^2 \ln(3x)$ .

3. Продифференцировать сложную функцию

$$z = e^{x-2y}, \text{ где } x = \sin t, y = t^2.$$

4. Продифференцировать неявную функцию  $y = y(x)$ , заданную уравнением

$$xe^y + ye^x = 1.$$

5. Исследовать на локальные экстремумы функцию  $z = 2xy(3 - 2x + y)$ .

**Вариант №2**

1. Вычислить предел  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^2 + y^2}{\sqrt{x^2 + y^2 + 1} - 1}$ .

2. Найти  $d^2 z$  функции  $z = \operatorname{tg}\left(\frac{x}{y}\right)$ .

3. Продифференцировать сложную функцию

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = uv, y = 3u - 2v.$$

4. Продифференцировать неявную функцию  $y = y(x)$ , заданную уравнением

$$x^3 y - xy^4 + y - 1 = 0.$$

5. Исследовать на локальные экстремумы функцию  $z = x^2 - 2xy + 4y^3$ .

### Вариант №3

1. Вычислить предел

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{1 - \cos(x^2 + y^2)}{(x^2 + y^2)x^2 y^2}.$$

2. Найти  $d^2 z$  функции  $z = ctg\left(\frac{y}{x}\right)$ .

3. Продифференцировать сложную функцию

$$z = \sin(x^3 + y^3), \text{ где } x = t + 1, y = t^2.$$

4. Продифференцировать неявную функцию  $y = y(x)$ , заданную уравнением

$$y^3 - 5xy + 8x^2 = 1.$$

5. Исследовать на локальные экстремумы функцию  $z = xy(2 + x + y)$ .

### Вариант №4

1. Вычислить предел  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,3)} (1 + xy^2)^{\frac{y}{x^4 y + xy^2}}$ .

2. Найти  $d^2 z$  функции  $z = xe^{x-y}$ .

3. Продифференцировать сложную функцию

$$z = \ln xy, \text{ где } x = 4v, y = u^2 + v^2.$$

4. Продифференцировать неявную функцию  $y = y(x)$ , заданную уравнением

$$xy^3 - 2 \arctg \sqrt{y} + x^2 = 0.$$

5. Исследовать на локальные экстремумы функцию

$$z = 3xy(2 + x - 2y).$$

### Вариант №5

1. Вычислить предел  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{\sqrt{x^2 y^2 + 1} - 1}{x^2 + y^2}$ .

2. Найти  $d^2 z$  функции  $z = e^{-\frac{x}{y^2}}$ .

3. Продифференцировать сложную функцию

$$z = \cos(x^2 + 2y^4), \text{ где } x = t^3, y = t^2 - 1.$$

4. Продифференцировать неявную функцию  $y = y(x)$ , заданную уравнением

$$2x + \operatorname{arccot} y - y = 0.$$

5. Исследовать на локальные экстремумы функцию

$$z = 3x^2y - x^3 - y^4.$$

### Вопросы к экзамену(1 курс 2 сессия)

1. Определения: матрицы, основной и расширенной матриц, квадратной, диагональной, единичной, нулевой и треугольной, строчной и столбцовой, транспонированной матриц.
2. Линейные и нелинейные операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Их свойства.
3. Вычисление определителя второго порядка, третьего порядка. Основные свойства определителя (одно из них доказать). Критерий равенства нулю определителя квадратной матрицы (с доказательством). Теорема Лапласа и ее следствия.
4. Определения: минора, минора элемента матрицы и алгебраического дополнения матрицы, ранга матрицы, элементарных преобразований матрицы. Понятие системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
5. Определения: линейного, однородного и неоднородного уравнения, решения СЛУ, совместной и несовместной СЛУ, определённой и неопределённой СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Критерий единственности решения СЛУ.
6. Эквивалентные СЛУ. Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса.
7. Определения невырожденной и обратной матрицы. Свойства обратной матрицы (с доказательством). Критерий существования обратной матрицы (с доказательством). Матричный метод решения системы (вывод формулы). Метод Крамера (формулировка теоремы с доказательством).
8. Определения системы однородных уравнений, тривиального решения и нетривиального решения, фундаментальной системы решений. Условие существования нетривиальных решений. Свойства решений СЛОУ (с доказательством). Теорема существования ФСР.
9. Деление отрезка в данном отношении (с выводом формул). Теорема о сведении линейных операций над векторами к таким же операциям над их одноименными координатами (с доказательством). Линейная зависимость и независимость свободных векторов. Критерий линейной зависимости двух свободных векторов (доказать) Критерий линейной зависимости трех свободных векторов (доказать). Понятие базиса. Теорема (о базисе) о разложении вектора по базису и единственности разложения.
10. Скалярное произведение векторов: определение и свойства (доказать). Скалярное произведение векторов в декартовой системе координат (с выводом формулы). Критерий ортогональности (перпендикулярности) векторов (доказать).
11. Определения: правой (левой) тройки векторов, векторного произведения. Свойства векторного произведения (доказать) и его геометрический смысл. Критерий коллинеарности векторов (с доказательством, используя векторное произведение векторов). Вычисление векторного произведения в декартовой системе координат (с выводом формулы).
12. Смешанное произведение трёх векторов: определение и свойства (доказать). Определение компланарных векторов. Критерий компланарности трёх векторов (доказать). Вычисление смешанного произведения в декартовой системе координат (с выводом формулы). Геометрический смысл смешанного.

13. Прямая линия на плоскости (вывод: общего уравнения прямой, канонических и параметрических уравнений прямых, проходящих через заданную точку параллельно вектору, канонических и параметрических уравнений прямых, проходящих через две заданные точки). Взаимное расположение прямых на плоскости (в случае задания их общими уравнениями или каноническими, с угловым коэффициентом).
14. Уравнение плоскости (вывод: общего уравнения плоскости, уравнения плоскости, проходящей через три точки, уравнение плоскости, проходящей через точку параллельно двум заданным неколлинеарным векторам).
15. Прямая линия в пространстве: общее уравнение прямой в пространстве, канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через заданную точку параллельно вектору (вывод), канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через две заданные точки (вывод). Переход от общих уравнений к каноническим.
16. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: пересечение, перпендикулярность, параллельность, принадлежность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

### **Вопросы к экзамену(1 курс 3 сессия)**

17. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
18. Определение непрерывности функции в точке на языке приращений. Необходимое условие дифференцируемости.
19. Основные теоремы дифференциального исчисления.
20. Таблица производных основных элементарных функций.
21. Частные производные функции двух переменных. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференциал функции двух переменных.
22. Понятие о производных высших порядков. Дифференцирование параметрически заданных функций.
23. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Дифференциал функции двух переменных.
24. Теоремы о среднем дифференциального исчисления. Их геометрический смысл.
25. Связь между монотонностью и дифференцируемостью функций.
26. Понятие об экстремуме. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
27. Выпуклость кривой. Необходимое условие точки перегиба. Достаточное условие перегиба.

### **Вопросы к зачету(2 курс 2 сессия)**

1. Асимптоты к кривой. Основные виды асимптот.
2. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.
3. Схема полного исследования функций (основные формулы и теоремы).
4. Первообразная. Неопределенный интеграл, основные свойства. Теорема существования.
5. Таблица основных интегралов, ее обоснование. Принцип независимости вида первообразной от переменной интегрирования.

6. Интегрирования по частям в неопределенных интегралах.
7. Замена переменной в неопределенном интеграле.
8. Задача о площади криволинейной трапеции. Задача о пройденном пути. Понятие определенного интеграла, его физический и геометрический смысл.
9. Понятие определенного интеграла, его основные свойства.
10. Интеграл с переменным верхним пределом, основные свойства.
11. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов. Примеры.

Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Осо-

бенности  $\int \frac{(2x + 1)dx}{(x + 5)(x - 3)}$  для четной и нечетной функции.

### Вопросы к экзамену(2 курс 3 сессия)

1. Основные понятия (числовой ряд, частичные суммы ряда, сумма ряда, общий член ряда, остаток ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, положительные, знакопеременные и знакопеременяющиеся ряды).
2. Основные свойства сходящихся рядов (необходимое условие сходимости ряда, теоремы об остатке, сумма и разность сходящихся рядов, умножение сходящегося ряда на число, ассоциативное свойство сходящихся рядов).
3. Критерий Коши сходимости числовых рядов. Доказательство расходимости гармонического ряда.
4. Положительные ряды. Критерий сходимости положительных рядов. Теоремы сравнения.
5. Признаки Даламбера и Коши сходимости положительных рядов. Следствия.
6. Интегральный признак сходимости. Следствие. Геометрическое истолкование.
7. Абсолютно сходящиеся ряды. Сумма абсолютно сходящегося ряда. Теорема Дирихле о коммутативном свойстве.
8. Условно сходящиеся ряды. Теорема Римана. Теорема Лейбница о сходимости знакопеременяющихся рядов. Оценка остатка знакопеременяющегося ряда.
9. Произведение рядов. Теорема об умножении абсолютно сходящихся рядов.
10. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости, предельная функция ф.п. и сумма ф.р. Поточечная сходимость ф.п. и ф.р. на множестве.
11. Равномерно сходящиеся ф.п. и ф.р. Геометрическая интерпретация. Сумма равномерно сходящихся ф.п. и ф.р. Произведение равномерно сходящихся ф.п. и ф.р. на ограниченную функцию.
12. Условия равномерной сходимости ф.п. и ф.р.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план дисциплины на 2 сессия

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное зад.	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<u>1</u>				

<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Опрос по списку вопросов № 1	20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Самостоятельная работа № 1	3	5	0	15
<b><u>2</u></b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Домашняя контрольная работа №1	20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Самостоятельная работа № 2	15	1	0	15
		<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>70</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Публикация статьи			0	10
<b>Экзамен</b>				<b>30</b>

Рейтинг-план дисциплины на 3сессия

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное зад.	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b><u>1</u></b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Опрос по списку вопросов № 2	20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Самостоятельная работа № 3	3	5	0	15
<b><u>2</u></b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Домашняя контрольная	20	1	0	20

ная работа №2				
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Самостоятельная работа № 4	15	1	0	15
		<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>70</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Публикация статьи			0	10
<b>Экзамен</b>				<b>30</b>

Рейтинг-план дисциплины на 2 сессии

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное зад.	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b><u>1</u></b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
Опрос по списку вопросов № 2	25	1	0	25
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
Самостоятельная работа № 3	5	5	0	25
<b><u>2</u></b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
Домашняя контрольная работа №2	25	1	0	25
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
Самостоятельная работа № 4	25	1	0	25
		<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Публикация статьи			0	10

Рейтинг-план дисциплины на 3 сессии

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное зад.	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>1</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Опрос по списку вопросов № 2	20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Самостоятельная работа № 3	3	5	0	15
<b>2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Домашняя контрольная работа №2	20	1	0	20
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Самостоятельная работа № 4	15	1	0	15
		<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>70</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Публикация статьи			0	10
<b>Экзамен</b>				<b>30</b>

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

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

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Кузнецов Б.Т. Математика. [Электронный ресурс] М.: Юнити – Дана, 2015. 719 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=114717&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114717&sr=1) (28.08.2018)

2. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. [Электронный ресурс] М.: Проспект, 2015. 580с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=251599&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=251599&sr=1) (28.08.2018)

3. Высшая математика для экономистов : [Электронный ресурс] учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541> (28.08.2018).

#### *Дополнительная учебная литература:*

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман Н.М. Курс высшей математики для экономистов. [Электронный ресурс] М.: Юнити – Дана, 2015. 482 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=114541&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114541&sr=1) (28.08.2018)

2. Смирнова О.Б, Щукина Н.В. Задания к типовым расчетам по математическим дисциплинам. [Электронный ресурс] М., Берлин: Директ Медиа, 2015. 146с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=427343&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427343&sr=1) (28.08.2018)

3.Рябушко, А.П. Индивидуальные задания по высшей математике в 4 частях Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие / А.П. Рябушко. - 4-е изд. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - Ч. 4. Операционное исчисление.. - 336 с. - ISBN 978-985-06-2231-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235664> (28.08.2018)

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

**7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Наименование программного обеспечения	Кол-во ПК
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademic..	ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009. Professional
Windows 7 Professional.	Подписка №8001361124 от 04.10.2017ЕО-171109- г.

**8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Опрос	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, № 37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, № 36	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, № 13	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, № 401	Учебная мебель, доска, проектор, экран для проектора, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций. № 404	Доска, учебная мебель.
Лаборатория детали машин. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, № 26	Учебная мебель, доска, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы, № 144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры

