

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

Утверждено:
на заседании кафедры:
протокол от «17» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой  М.Г. Юмагулов

Согласовано:
Председатель УМК ИНЭФБ



/Л.Р. Абзалилова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Базовая часть

Программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки
«Аналитическая и инструментальная поддержка бизнеса»

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель):
доцент, к.ф.-м.н.



Е.В. Силова

Для приема 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: Е.В. Силова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры дифференциальных уравнений протокол от «17» апреля 2020 г. № 8

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)..... 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
- 4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6
- 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	28
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	30
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы использования информационных технологий в научно-исследовательской деятельности (в области математики, ее приложений)	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	
	Знать основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	
Умения	Уметь выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	
	Уметь использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть навыками освоения нового для себя математического содержания, способами поиска и осмысления математической информации, в том числе из оригинальных научных источников	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	
	Владеть основами языка и символики математического анализа, абстрактной алгебры, дифференциальной геометрии, тензорного анализа, навыками постановки задачи для исследования и формулирования результатов исследования	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть основной образовательной программы.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах при очной форме обучения; на 1 курсе в 1, 2 и 3 сессии при заочной форме обучения.

Целью изучения дисциплины "Математика" является обучение студентов основным математическим методам, необходимым для решения теоретических и практических задач.

Требования к входным знаниям обучающегося: знания и умения, приобретенные в результате освоения школьного курса математики.

Дисциплина «Математика» является необходимой для успешного изучения следующих предметов, таких как: "Экономико-математические методы", "Статистика", "Эконометрика" и других предметов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Представлено в приложении №1

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап (уровень)	Знать: Знать основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов	Пробелы в знании основного учебно-программного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	Знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности, выполнением заданий, предусмотренных программой	Полное знание программного материала, самостоятельное выполнение и обновление знаний в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности	Всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задание и решать задачи по программе курса, умение проявить творческие способности в понимании, изложении и применении учебного материала
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать для решения аналити-	Пробелы в знании основного учебно-программного материала, принципиальные	Знание основного учебно-программного материала в объёме, не-	Полное знание программного материала, самостоятельное выполнение и обновление знаний в ходе дальнейшей учёбы и	Всестороннее и глубокое знание программного материала, умение

	ческих и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	обходимом для дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности, выполнением заданий, предусмотренных программой	профессиональной деятельности	свободно выполнять задание и решать задачи по программе курса, умение проявить творческие способности в понимании, изложении и применении учебного материала
Третий этап (уровень)	Владеть: основами языка и символики математического анализа, абстрактной алгебры, дифференциальной геометрии, тензорного анализа, навыками постановки задачи для исследования и формулирования результатов исследования	Пробелы в знании основного учебно-программного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	Знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности, выполнением заданий, предусмотренных программой	Полное знание программного материала, самостоятельное выполнение и обновление знаний в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности	Всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задание и решать задачи по программе курса, умение проявить творческие способности в понимании, изложении и применении учебного материала

ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5

Первый этап (уровень)	Знать: принципы использования информационных технологий в научно-исследовательской деятельности (в области математики, ее приложений)	Пробелы в знании основного учебно-программного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	Знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности, выполнением заданий, предусмотренных программой	Полное знание программного материала, самостоятельное выполнение и обновление знаний в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности	Всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задание и решать задачи по программе курса, умение проявить творческие способности в понимании, изложении и применении учебного материала
Второй этап (уровень)	Уметь: выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Пробелы в знании основного учебно-программного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	Знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности, выполнением заданий, предусмотренных программой	Полное знание программного материала, самостоятельное выполнение и обновление знаний в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности	Всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задание и решать задачи по программе курса, умение проявить творческие способности в понимании, изложении и применении учебного материала
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками освоения нового для себя математического содержания, способами поиска и осмысления математической информации, в том	Пробелы в знании основного учебно-программного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий	Знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности, выполнением заданий, предусмотренных программой	Полное знание программного материала, самостоятельное выполнение и обновление знаний в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности	Всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задание и решать задачи по программе курса, умение проявить творческие способности в

	числе из оригиналь- ных научных источ- ников				понимании, изложении и применении учебного материала
--	--	--	--	--	--

Показатели сформированности компетенции:
критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины).

Шкалы оценивания:

для экзамена

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично»;

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочное средство
1 этап Знания	1. Знать: знать принципы использования информационных технологий в научно-исследовательской деятельности (в области математики, ее приложений)	ОК-7	индивидуальное задание; экзаменационные вопросы; контрольная работа
	2. Знать: основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов	ПК-7	индивидуальное задание; экзаменационные вопросы; контрольная работа
2 этап Умения	1. Уметь: выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ОК-7	индивидуальное задание; экзаменационные вопросы; контрольная работа
	2. Уметь: использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	ПК-7	индивидуальное задание; экзаменационные вопросы; контрольная работа
3 этап Владения (навыки/ опыт деятельности)	1. Владеть: навыками освоения нового для себя математического содержания, способами поиска и осмысления математической информации, в том числе из оригинальных научных источников	ОК-7	индивидуальное задание; экзаменационные вопросы; контрольная работа
	2. Владеть: основами языка и символики математического анализа, абстрактной алгебры, дифференциальной геометрии, тен-	ПК-7	индивидуальное задание; экзаменационные вопросы; контрольная работа

	зорного анализа, навыками постановки задачи для исследования и формулирования результатов исследования		
--	--	--	--

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Представлено в приложении №2

Формы и содержание текущего и рубежного контроля:

- контроль посещаемости лекционных и семинарских занятий;
- оценка подготовки к семинарским и практическим занятиям;
- выборочная проверка ответов на вопросы самоконтроля;
- тестирование.

Тестирование уровня усвоения основных понятий, концепций, теоретических моделей (10 тестовых вопросов, контрольное время 30 мин.).

Примеры заданий для контрольных работ

1 семестр

Контрольная работа №1 для текущего контроля

Тема: Пределы. Исследование на непрерывность функций.

1. Вычислите пределы

$$a) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n}{n^2 + 4} - \frac{n+2}{n-2} \right);$$

$$б) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2(n!) + (n-1)!}{3(n+1)!}; \quad в) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 3}{x^2} \right)^{x^2};$$

2. Исследуйте функции на непрерывность и выполните схематический чертеж:

$$f(x) = \frac{1}{x(x+1)}.$$

Контрольная работа №2 для текущего контроля

Тема: Дифференциальное и интегральное исчисление.

1. Вычислите производные следующих функций:

$$a) y = \frac{5x}{(5+3x)^2}; \quad б) y = \ln \left(\frac{x^3 - 9}{x^3 - 1} \right).$$

2. Найдите дифференциалы следующих функций:

$$a) y = \sqrt{4+x^2}; \quad б) y = \operatorname{arctg}(1+x^2).$$

3. Исследуйте функцию и постройте ее график:

$$y = \frac{x}{x^2 + 4};$$

4. Вычислите интегралы:

а) $\int (\cos 3x - \sin 5x) dx$; б) $\int_0^{+\infty} a^{-5x} dx$; в) $\int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx$.

Итоговая (зачетная) контрольная работа для I семестра

Вычислите пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\pi - 4x}$, 2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+3}{x^2}\right)^{x^2}$, 3. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-16}{x^2-5x+4}$

Вычислите указанную производную и дифференциал следующих функций:

4. $tg(x + \sqrt{x+1})$, $df(x) - ?$

5. $f(x) = \ln(x/(4x-3))$, $f'''(x) - ?$

Вычислите следующие интегралы:

6. $\int \frac{\sqrt{x} + \ln x}{x} dx$, 7. $\int \frac{dx}{x^2+2x-3}$, 8. $\int \sqrt{1+e^x} \cdot e^x dx$,

9. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x^2 \cos 3x dx$, 10. $\int_{-1}^0 \frac{dx}{(1+x)^2}$.

2 семестр

Контрольная работа №3 для текущего контроля

Тема: Интеграл от функций двух переменных

Вычислите интегралы:

1) $\iint (1 + 4x^2) dx dy$, где (D) ограничена линиями $x = 0$, $y = 0$, $x + 3y - 3 = 0$.

(D)

2) $\iint x dx dy$, где (D) ограничена линиями $y^2 = x + 1$, $y + x = 1$.

(D)

Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа.

Вычислите интегралы:

3. $\int y dx + \frac{x}{y} dy$, где L -дуга кривой $y = e^{-x}$ от точки $A(0,1)$ до точки $B(-1, e)$.

(L)

4. $\int (x - y) dx + (x + y) dy$, где L -дуга кривой $y = x^2 - 1$ от точки $A(1,0)$ до $B(2,3)$.

Контрольная работа №4 для текущего контроля

Тема: Ряды

Исследуйте на сходимость следующие числовые ряды:

1. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{n2^n}$

$$2. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin n}{n^3}$$

$$3. \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left(1 + \frac{1}{3^n} \right)$$

Найдите радиус и интервал сходимости следующих степенных рядов:

$$4. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n+1} \quad 5. \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^n}{(n+1)!}$$

Контрольная работа №5 для текущего контроля

Тема: Аналитическая геометрия на плоскости.

- а) Составьте уравнение медианы АК треугольника ABC, если A (1,3), B (-2,5), C (1,2).
 б) Найдите угол между прямыми: (L₁): 2x + y - 5 = 0 и (L₂): x - 2y + 6 = 0.
- Приведите уравнение кривой к каноническому виду и выполните чертеж.
 $2y^2 + 4x - 5 = 0$.
- Найдите расстояние от точки M₀(1,1) до прямой (L): x + y - 5 = 0.
- Окружность $x^2 + y^2 = 20$ пересекает параболу $x^2 = 8y$. Составьте уравнение их общей хорды.

Итоговая контрольная работа для II семестра

Тема: Аналитическая геометрия в пространстве.

- Вычислите скалярное и векторное произведения векторов \overline{AB} и \overline{AC} , если A (2, -3, 4), B (1, 2, -1), C (3, -2, 1).
- а) Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки: M₁(1, 1, 0), M₂(2, -3, 4), M₃(-1, 2, -3).
 б) Найдите угол между плоскостями (P₁): x - 2y + 2z - 8 = 0 и (P₂): x + z - 6 = 0.
- Составьте уравнение прямой, проходящей через точку A (3, -2, -1) параллельно прямой $\frac{x-1}{4} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{3}$.
- Какая поверхность определяется уравнением $z = x^2 + y^2$. Выполните чертеж.

Критерии оценки (в баллах)

Критерии оценивания	для очной	для заочной

	формы обучения	формы обучения
Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10	отлично
Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	хорошо
Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	5-6	удовлетворительно
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	3-4	
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	неудовлетворительно
Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	1	
Решение неверное или отсутствует.	0	

Вопросы для подготовки к зачету

1. Числовые множества. Верхняя и нижняя грань числового множества.
2. Функции. Предел функции.
3. Бесконечно малые функции и их свойства.
4. Основные теоремы о пределах функции.
5. Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация.
6. Предел последовательности.
7. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
8. Некоторые важные пределы.
9. Понятие производной, ее геометрический и физический смысл.
10. Производные некоторых функций.
11. Основные правила дифференцирования.
12. Основные формулы дифференцирования. Производные высших порядков.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления (Лагранжа, Ролля, Коши).
14. Правило Лопиталья-Бернулли.

15. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции.
16. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
17. Направления выпуклости, точки перегиба.
18. Асимптоты.
19. Понятие дифференциала.
20. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
21. Таблица интегралов.
22. Основные методы интегрирования.
23. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
24. Интегрирование рациональных дробей.
25. Интегрирование простейших иррациональных функций.
26. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
27. Понятие определенного интеграла.
28. Основные свойства определенного интеграла.
29. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
31. Вычисление площадей фигуры в декартовой системе координат.
32. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
33. Признаки сходимости несобственных интегралов.
34. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Вопросы для подготовки к экзамену

35. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
36. Частные производные функции нескольких переменных.
37. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
38. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявных функций.
39. Экстремум функции нескольких переменных.
40. Условный экстремум.
41. Числовые ряды. Сумма ряда.
42. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
43. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
44. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
45. Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус сходимости. Интервал сходимости.
46. Определители третьего порядка. Свойства определителей (7 свойств).
47. Миноры и алгебраические дополнения. Теоремы разложения, аннулирования и замещения.
48. Решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера.
49. Матрицы. Действия над матрицами.
50. Обратная матрица.
51. Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса.
52. Векторы. Действия над векторами.
53. Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов.
54. Компланарные векторы. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов.
55. Проекция вектора на ось.
56. Прямоугольные декартовы координаты в пространстве. Действия над векторами, заданными в координатной форме.

57. Скалярное произведение векторов, его свойства.
58. Линейная зависимость векторов.
59. Координаты на плоскости (декартовы и полярные). Основные задачи на декартовы координаты.
60. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
61. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
62. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
63. Кривые второго порядка. Окружность.
64. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет, его влияние на форму эллипса.
65. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Асимптоты гиперболы.
66. Парабола. Каноническое уравнение параболы.
67. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости.
68. Расстояние от точки до плоскости.
69. Взаимное расположение двух плоскостей.
70. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
71. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве.
72. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

Примеры задач для экзамена

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -7 \\ 5 & 1 & 7 \\ 0 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & -1 \\ -6 & 5 & 1 \\ 0 & 8 & 5 \end{pmatrix}$. Найти определитель матрицы $D = 2A - B^T$. Найти произведение матриц $A * B$.
2. Найти обратную матрицу к матрице A из №1. Сделать проверку.
3. Решить систему линейных уравнений (если она совместна, найти общее решение и одно частное решение) $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$
4. Решить систему по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 9, \\ 7x_1 + 8x_2 = -6. \end{cases}$
5. Даны точки $A(0;1;8), B(-7;6;2), C(-3;5;1)$. Найти:
 - а) длину вектора $\vec{c} = 2\vec{AB}$,
 - б) скалярное произведение векторов \vec{AC} и \vec{AB} ,
 - в) векторное произведение векторов \vec{AC} и \vec{AB} ,
 - г) площадь треугольника ABC ,
 - д) угол между векторами \vec{BA} и \vec{BC} ,
 - е) длину медианы \vec{CM} треугольника ABC .
6. Даны точки $A(0;1), B(-7;6), C(-3;5)$. Написать уравнение прямой AB , уравнение медианы BM и высоты BH треугольника ABC .
7. Даны уравнения оснований трапеции $3x - 4y - 15 = 0, 3x - 4y - 35 = 0$. Найти длину ее высоты.

8. Составить уравнение гиперболы, зная ее фокусы $F_1(-8; 2)$, $F_2(12; 2)$ и расстояние между вершинами, равное 16.

9. Дано уравнение эллипса $24x^2 + 49y^2 = 1176$. Найти:

- а) длины его полуосей;
- б) координаты фокусов;
- в) эксцентриситет эллипса;
- г) уравнения директрис и расстояние между ними.

10. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^2 + x + 4}$

11. Найти интегралы:

а) $\int \sin^2 3x dx$

б) $\int \frac{\arctg x dx}{x^2 + 1}$

в) $\int (2x - 1)e^{3x} dx$

12. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, y = \frac{1}{x^2}, y = 0, x = 0, x = 3.$$

13. Найти частные производные функции $z = e^{x^2 + y^2}$.

14. Найти полный дифференциал функции $z = \ln\left(\operatorname{tg} \frac{x}{y}\right)$.

15. Исследовать на экстремум функцию $f(x, y) = 6x^2 - 7xy + 2y^2 + 6x - 3y$.

16. Представить в тригонометрической форме комплексное число $2 + 4i$.

17. Вычислить

а) $(1 - i)(-3 + 2i)$

б) $\frac{1 + 2i}{3 - i} + (1 - i)^2$.

Пример экзаменационного билета

Башкирский государственный университет

Направление подготовки 38.03.05
«Бизнес-информатика»
Дисциплина «Математика»

Экзаменационный билет № 1

1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.

2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Угол между прямой и плоскостью.

3. а) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4}$ б) $\int \frac{dx}{x^2 - 6x - 7}$ в) $f(x) = \cos(\ln x) - \sin(\ln x), f'(x) - ?$

г) найти радиус и интервал сходимости следующих степенных рядов:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n+1}$$

д) составить уравнение плоскости, проходящей через точки:

$$M_1(1, 1, 0), M_2(2, -3, 4), M_3(-1, 2, -3).$$

Зав. кафедрой

М.Г. Юмагулов

- Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
 - хорошо – от 60 до 79 баллов;
 - удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
 - неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов («отлично»)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов («хорошо»)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 («удовлетворительно»)** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов («неудовлетворительно»)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы и задания для аудиторной и самостоятельной работы

1 семестр

Введение в математический анализ

Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений. Обратная и сложная функции. Элементарные функции и их графики. Монотонность функций. Ограниченность функций.

1. Найдите область определения и множество значений следующих функций:

$$y = \frac{x-2}{2x-1}; y = \frac{\ln(1+x)}{x-1}; y = \sqrt{1+2x} + 3\sin x; y = x^2 - 6x + 5;$$

2. Установите четность или нечетность указанных выше функций.

3. Будут ли эти функции ограниченными?

Числовая последовательность и ее предел. Виды неопределенностей и их раскрытие.

1. Докажите, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-1)^n}{n} = 0$ при $n \rightarrow \infty$.

2. Найдите пределы при $n \rightarrow \infty$.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^2 - 3n + 1}{3n^3 + n - 5}; \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! - (n-1)!}{n!}; \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n}); \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n + \sqrt{n + \sqrt{n}}}}{\sqrt{n+2}}; \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^5 - 2}{n^5 + 3\sqrt[3]{n}}$$

Предел функции. Односторонние пределы. Теоремы о пределах функций. Вычисление пределов. Первый замечательный предел и следствия из него.

Вычислите пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (5x^2 + 3x - 4); \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+1}{x-3}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{5x^2 + 12}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x - 10}{5x^3 - 125};$$
$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^4 - a^4}{x^3 - a^3}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} mx}{\sin nx}; \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\pi - 4x}.$$

Второй замечательный предел и следствия из него.

Вычислите пределы:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x+3)^{x+3}}{x-1}; \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{a}{x})^x; \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x-1)^{2x+1}}{x+2}; \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{1}{\sin x}}; \lim_{n \rightarrow \infty} (\frac{x^2+3}{x^2})^{x^2}.$$

Дифференциальное и интегральное исчисление

Производная сложной функции. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.

Вычислите указанные производные или дифференциалы следующих функций:

1. $f(x) = 2^{x^3} + 1, f'(x) - ?$

2. $\ln(x + \sqrt{x+1}), df(x) - ?$

3. $f(x) = \sin x(4x - 3), f'''(x) - ?$

4. $f(x) = \operatorname{tg}(x^3 + 2x^2 + 1), d^2 f(x) - ?$

5. $f(x) = \cos(\ln x) - \sin(\ln x), f'(x) - ?$

Правило Лопиталья.

Вычислите следующие пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4}; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 6x + 6 \sin x}{x^5}; \lim_{x \rightarrow 1} (\frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x-1});$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1-x} - 1}{x}; \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^4 - a^4}{x^3 - a^3}; \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}; \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}}{\sqrt{x+2}};$$

Интервалы возрастания и убывания функции. Локальный экстремум.

1. Найдите интервалы возрастания и убывания следующих функций:

$$f(x) = 2 - 3x + x^3; f(x) = \sqrt[3]{\delta}; y = x^2 + x + 1; f(x) = x \ln x; f(x) = e^{-x^2}.$$

2. Исследуйте на экстремум следующие функции: 1) $y = \frac{x}{x^2 + 4}$;

$$2) y = (2 - x)(x + 1).$$

Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

1. Найдите интервалы выпуклости и вогнутости графиков следующих функций:

$$y = \frac{x}{x^2+4}; y = (2 - x)(x + 1)^2; y = \frac{x^3}{x^2-1}.$$

2. Укажите точки перегиба графиков указанных выше функций.

Асимптоты графика функции. Исследование функций и построение графиков.

1. Найдите асимптоты и постройте графики функций:

$$y = \frac{x^2+2x-1}{x}; y = \frac{x^2-2x+3}{x+2}; y = \frac{9x}{9-x^2}.$$

2. Исследуйте функцию $y = \frac{x^3}{x^2-1}$ и постройте ее график.

Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства. Основные методы интегрирования (сведение табличных интегралов, замена переменной, интегрирование по частям).

Вычислите следующие интегралы:

$$1) \int \frac{x^3+4x+1}{\sqrt{x}} dx; \int \frac{(2x+3)^2}{\sqrt{x}} dx; \int \frac{(x\sqrt{x}-3)^3}{x^2} dx; \int (3 - x + \sin 4x) dx; \int \frac{dx}{x^2-5}.$$

$$2) \int \frac{x dx}{\sqrt{x^2+1}} dx; \int \frac{\sqrt{x} + \ln x}{x} dx; \int \frac{x dx}{2x^2+3}; \int \frac{x^3 dx}{1+x^8}; \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6+1}}.$$

$$3) \int x \sin 2x dx; \int \frac{x dx}{\cos^2 x}; \int \frac{\ln x}{x^3} dx.$$

Литература: [1] стр. 270-272, [5] стр.210-218(ч.1).

Интегрирование рациональных и иррациональных функций.

Вычислите следующие интегралы:

$$1) \int \frac{dx}{x^2-6x-7}; \int \frac{dx}{x^2+8x+16}; \int \frac{dx}{2x+3}; \int \frac{dx}{x^2+2x-3}; \int \frac{dx}{(x-2)(x-3)}; \int \frac{x^2+2}{x^2+1} dx;$$

$$2) \int \frac{dx}{\sqrt{1-x}}; \int \sqrt{1+e^x} \cdot e^x dx.$$

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона- Лейбница.

Вычислите следующие интегралы:

$$\int_4^9 (x + \sqrt{x})^2 dx; \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \sin 4x dx; \int_{-12}^{-1} \sqrt{4-5x} dx; \int_0^1 \frac{dx}{x^2+2x+5}; \int_1^2 \frac{x-2}{x^4+4x^2} dx;$$

$$\int_0^1 x e^{2x} dx; \int_0^{\frac{\pi}{4}} x^2 \cos 3x dx; \int_1^e \ln x dx; \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\sin 3x \cdot \sin 7x) dx; \int_1^2 \frac{2x dx}{\sqrt{x^2+8}}.$$

Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, длин дуг и т.д.).

1) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \operatorname{tg} x, y = 0, x = \frac{\pi}{3}$.

2) Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = \ln x, y = 0, x = e$.

3) Определите объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 9x, y = 3x$.

Несобственные интегралы 1-го и 2-го типа.

Вычислите следующие интегралы:

$$\int_0^{+\infty} e^{-4x} dx; \int_0^{+\infty} (x+7)^{100} dx; \int_2^{+\infty} \frac{x dx}{1+x}; \int_{-1}^0 \frac{dx}{(1+x)^2}.$$

2 семестр

Функции нескольких переменных

Множества в пространстве R^n . Функции n - переменных ($n=2,3$). Пределы и непрерывность.

1. Найдите область определения функции и выполните чертеж:

1) $z = \sqrt{y^2 - 2y + x^2}$, 2) $z = \frac{1}{\sqrt{y^2 - 4y + x^2}}$, 3) $z = \ln \frac{x+y}{2} + \frac{1}{\sqrt{x+3y}}$.

2. Вычислите следующие пределы:

1) $\lim_{x \rightarrow \pi, y \rightarrow 2} \sin \frac{x}{y}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 0, y \rightarrow 0} e^{x^2+y^2}$, 3) $\lim_{x \rightarrow 0, y \rightarrow 0} \frac{x^3 + y^3}{yx}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0, y \rightarrow 0} \frac{x^2 + y^2}{yx}$;

3. Укажите точки разрыва графика функции:

1) $z = \frac{x^2+y^2}{yx}$ 2) $z = \frac{x+3y}{x+y}$; 3) $z = e^y$.

Частные производные и дифференциалы. Экстремум функции 2-х переменных.

1. Найдите dz для следующих функций:

1) $z = \sin \frac{x}{y}$, 2) $z = e^{x^2+y^2}$, 3) $z = xy^2 + \frac{1}{yx^2}$.

2. Исследуйте на экстремум функции.

1) $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$, 2) $z = 2x^2 + y^2 - xy$,

3) $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$.

Двойные интегралы, их свойства и вычисление

Вычислите интегралы:

1) $\iint (x - 3y) dx dy$, где (D) ограничена линиями $x = 2, x = -2, y = 1, y = 3$.

(D)

2) $\iint (1 + 4x^2) dx dy$, где (D) ограничена линиями $x = 0, y = 0, x + 3y - 3 = 0$.

(D)

3) $\iint x dx dy$, где (D) ограничена линиями $y^2 = x + 1, y + x = 1$.

(D)

Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа.

Вычислите интегралы:

1. $\int y dx + \frac{x}{y} dy$, где L-дуга кривой $y = e^{-x}$ от точки A(0,1) до точки B(-1, e).

(L)

2. $\int (x - y) dx + (x + y) dy$, где L- дуга кривой $y = x^2 - 1$ от точки A(1,0) до B(2,3).

Ряды

Числовые ряды. Основные понятия. Сумма ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда.

1. Найдите первые три элемента числового ряда $\sum \frac{3n-2}{n^2+1}$.

2. Запишите простейшую формулу n-го элемента ряда:

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots$$

3. Найдите суммы следующих рядов: 1) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$.

4. Исследуйте ряды на сходимость, используя необходимое условие сходимости ряда

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+6}{100n-1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n}{10n-1}$.

Положительные ряды. Обобщенный гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак Коши.

Исследуйте следующие ряды на сходимость:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n(n+1)}}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{100^n}{n!}$,

5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^{2n}}$; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n - 4^n}{4^n}$ 7) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n!}$; 8) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{n^3+2n+1}$.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.

Исследуйте следующие ряды на абсолютную и условную сходимость:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n^4+1}}{n+5}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{n+2}$, 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{3^n}{(n^3+1)n!}$,

4) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{2^n}$, 5) 4) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{\frac{n(n+1)}{2}} \frac{2n+1}{n(n+1)}$.

Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость.

1. Найдите область сходимости рядов:

1) $\sum_{n=0}^{\infty} n(n+1)x^n$, 2) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+2)^n}{n+3}$.

2. Определите при $|x| < 1$ сумму ряда $1+x+x^2+\dots+x^n+\dots$ и исследуйте его на равномерную сходимость на отрезке $[0,1]$.

3. Исследуйте характер сходимости следующих рядов:

1) $\sum_{n=0}^{\infty} (1-x)x^n$, $0 \leq x \leq 1$,

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}, 0 < x < +\infty.$$

Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости .

Найдите радиус и интервал сходимости следующих степенных рядов:

$$1) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(4n^2+3n-1)x^n}{(n+1)^2} \quad 2) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^n n!(n+3)}{2^n}, \quad 3) \sum_{n=0}^{\infty} n(n+1)x^n, \quad 4) \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+2)^n}{n+3}$$

Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.

1. Напишите разложение в степенной ряд по степеням x для следующих функций:

$$1) e^{2x}; \quad 2) \sin(x^2); \quad 3) \ln \frac{1+x}{1-x}; \quad 4) \frac{x^{10}}{1-x} \quad 5) \frac{x}{1+x-2x^2};$$

2. Разложите функцию $y = 2^x$ в ряд Тейлора по степеням $(x - 1)$.

Периодические функции и их свойства. Тригонометрическая система функций,

ее ортогональность. Разложение функций в ряд Фурье ($T = 2\pi$) . Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с периодом $T = 2l$.

Примерные задачи для решения.

1. Разложите в ряд Фурье функцию $f(x)$, периодическую с периодом $T = 2\pi$ заданную на промежутке $[-\pi, \pi]$:

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{\pi}{4}; & -\pi \leq x < 0 \\ \pi, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

2. Разложите в ряд Фурье функцию $f(x)$, заданную на промежутке $[-2, 2]$:

$$f(x) = \begin{cases} 0; & -2 \leq x < 0 \\ 2; & 0 \leq x \leq 2. \end{cases}$$

3. Разложите в ряд Фурье по синусам (или косинусам) функцию $f(x) = \frac{1}{2}x + 1$, заданную только в промежутке $[0, \pi]$.

Линейная алгебра

1) Пусть даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. Найдите $A+2B$, $A \cdot B$, $B \cdot A$.

2) Пусть даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \\ 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}$. Найдите $3A-4B$, A^2 ,

B^2 .

3) Решите СЛУ, используя метод Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 1, \\ 3x + 2y - 2z = 1, \\ x - y + 2z = 5. \end{cases}$$

4) Вычислите определители: $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \\ 5 & -4 & 1 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 1 & 3 & 3 & -2 \\ 2 & 2 & 5 & -2 \\ 1 & 5 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & 0 & -4 \end{vmatrix};$

5) Найдите матрицу, обратную к данной 1) $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$; 2) $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

6) Решите системы уравнений, используя

а) метод Гаусса;

б) правило Крамера;

с) обратную матрицу.

$$1. \begin{cases} 2x + 4y + z = 4, \\ 3x + 6y + 2z = 4, \\ 4x - y - 3z = 1. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x - y + 3z = 2, \\ x + 2y - 5z = 0, \\ -x + 3y - 8z = -2. \end{cases}$$

3) Исследуйте на совместность систему уравнений и решите ее методом Гаусса, если она совместна:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 1, \\ 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 4. \end{cases}$$

Элементы аналитической геометрии

Прямоугольная система координат на плоскости Преобразование прямоугольных координат (параллельный перенос осей, поворот осей координат).

1) Сделан параллельный перенос осей координат, причем новое начало расположено в точке $O_1(3; -4)$. Известны старые координаты точки $M(7,8)$. Определите новые координаты этой же точки.

2) Система координат повернута на угол $\alpha = \frac{\pi}{6}$. Определите новые координаты точки $M(\sqrt{3}, 3)$.

3) Дана точка $M(4,5; 5,5)$. За новые координатные оси приняты прямые $2x-1=0$ (ось O_1y'), $2y-5=0$ (ось O_1x'). Найдите координаты точки M в новой системе координат.

Проекция отрезка. Простейшие задачи на плоскости (деление отрезка в данном отношении, расстояние между двумя точками).

1) Найдите длины сторон треугольника с вершинами в точках $A(3,2)$, $B(-1,-1)$, $C(11,-6)$.

2) Точка M делит отрезок M_1M_2 на части в отношении 1:2. Найдите координаты

М, если, $M_1(1;-4)$, $M_2(2; 8)$.

3) На оси ординат найдите точку, равноудаленную от точек $A(10,8)$ и $B(-6,4)$.

4) Найдите длины медиан треугольника с вершинами в точках $A(3,2)$, $B(-1,-1)$, $C(11,-6)$.

Уравнение линии на плоскости в декартовой и полярной системе координат.

1) Постройте точки, заданные полярными координатами: $A\left(4; \frac{\pi}{4}\right)$; $B\left(2; \frac{4\pi}{3}\right)$; $C\left(3; -\frac{\pi}{6}\right)$.

2) Найдите полярные координаты точки $M(1, \sqrt{3})$, если полюс совпадает с началом координат, а полярная ось - с положительным направлением оси абсцисс.

3) В полярной системе координат составьте уравнение: а) окружности с центром в полюсе;

б) полупрямой, проходящей через полюс и образующей с полярной осью угол $\frac{\pi}{3}$.

Прямая линия на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через 2 заданные точки; угол между двумя прямыми; условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

На плоскости заданы три точки $A(0,1)$, $B(6,5)$, $C(12, -1)$. Найдите:

1) уравнения сторон $\triangle ABC$;

2) уравнение медианы, проведенной из вершины B ;

3) уравнение средней линии, параллельной BC

4) уравнение высоты, опущенной из точки C ;

5) внутренние углы $\triangle ABC$;

6) длину высоты, опущенной из точки A на сторону BC . Выполните чертеж.

Линии второго порядка (эллипс, окружность, гипербола, парабола).

1) Составьте уравнение окружности, у которой центр находится в точке $O(-1,4)$ и радиус равен 3. Выполните чертеж.

2) Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ Найдите его полуоси и расстояние между фокусами. Выполните чертеж.

3) Дана гипербола $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$. Найдите ее полуоси, расстояние между фокусами и асимптоты. Выполните чертеж.

Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Приведите уравнения кривых к каноническому виду и выполните чертежи:

1) $5x^2 + 2y^2 + 20x + 20y - 10 = 0$;

2) $x^2 - y^2 + 6x - 14y - 6 = 0$;

3) $2y^2 - 2y - 10x + 11 = 0$;

4) $x^2 + y^2 + 2x - 4x + 1 = 0$.

Линейные пространства. Понятие вектора в пространстве R^n . Линейные операции над векторами и их свойства.

1) Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы: 1) $3\vec{a}$; 2) $\frac{1}{2}\vec{b}$ 3) $-\frac{3}{2}\vec{a}$ 4) $-2(\vec{a} + \vec{b})$ 5) $3(\vec{a} - \vec{b})$.

2) В правильном шестиугольнике $ABCDEF$ $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{BC} = \vec{b}$. Выразите через \vec{a} и \vec{b} векторы \vec{CD} , \vec{DE} , \vec{EF} , \vec{FA} , \vec{AD} , \vec{AE} .

Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора и его длина.

1) Найдите \vec{AB} и $|\vec{AB}|$, если $A(1,3,2)$ и $B(5,8,-1)$.

2) Нормируйте вектор $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 12\vec{k}$.

3) Даны вершины тетраэдра $ABCD$: $A(-1,3,6)$, $B(2,-2,1)$, $C(-1,0,1)$, $D(4,6,-3)$.

Найдите координаты и длины векторов \vec{AB} , \vec{AC} , \vec{AD} . Коллинеарны ли данные векторы?

Скалярное произведение двух векторов и его свойства.

1) Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$,

$$\varphi = \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{3}.$$

2) Найдите $(5\vec{a} + 3\vec{b}, 2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$.

3) Даны вершины тетраэдра $ABCD$: $A(1,-3,6)$, $B(-2,2,1)$, $C(4,0,1)$, $D(-4,6,-3)$.

Найдите внутренние углы $\triangle ABC$ и $\triangle BCD$ (используя скалярное произведение).

Векторное произведение двух векторов и его свойства.

1) Определите и постройте вектор $\vec{c} = [\vec{a}, \vec{b}]$, если 1) $\vec{a} = 3\vec{i}$, $\vec{b} = 2\vec{k}$, 2) $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$.

2) Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}(6,3,-2)$, $\vec{b}(3,-2,6)$.

3) Вычислите площадь треугольника с вершинами в точках $A(1,1,1)$, $B(2,3,4)$, $C(4,3,2)$.

Смешанное произведение трех векторов и его свойства.

1) Найдите смешанное произведение векторов $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$, если $\vec{a}(2,-1,-1)$,

$\vec{b}(1,3,-1)$, $\vec{c}(1,1,4)$. Будут ли эти векторы компланарны?

2) Найдите объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(2,2,2)$, $B(4,3,3)$, $C(4,5,4)$, $D(5,5,6)$.

3) Определите высоту пирамиды H_D , используя условия предыдущей задачи.

Уравнение поверхности и линии в пространстве. Уравнение плоскости: общее уравнение; уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки; угол

между плоскостями; условие параллельности и перпендикулярности плоскостей; расстояние от точки до плоскости.

- 1) Какую поверхность определяет уравнение $x^2 + y^2 + 4x = 0$?
- 2) Какой геометрический образ представляет каждая из систем уравнений:
1) $y=0, z=0$; 2) $y-4=0, z+6=0$;
3) $x^2 + y^2 + z^2 = 16, y=5$; 4) $x^2 + y^2 + z^2 - 4x = 0, z=1$?
- 3) Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки: $M_1(1, 1, -1)$, $M_2(-2, 3, 4)$, $M_3(1, 2, 3)$. Выполните чертеж.
- 4) Найдите угол между плоскостями (P_1): $x-2y+2z-8=0$ и (P_2): $x+z-6=0$.
- 5) Найдите расстояние от точки $A(-2,6,-1)$ до плоскости $4x-3y+5z=8$.

Уравнения прямой в пространстве: канонические и параметрические уравнения; задание прямой как линии пересечения двух плоскостей; угол между двумя прямыми; условие параллельности и перпендикулярности двух прямых; расстояние от точки до прямой.

1. Даны вершины тетраэдра $A(0,1,0)$, $B(6,0,5)$, $C(0,12,-1)$, $D(5,7,8)$. Составьте уравнения всех граней и ребер тетраэдра.
2. Найдите канонические и параметрические уравнения прямой:

$$\begin{cases} 2x - y + 3z - 1 = 0, \\ 5x + 4y - z - 7 = 0; \end{cases}$$

3. Задайте прямую как линию пересечения двух плоскостей

$$\frac{x-y}{2} = \frac{y+4}{-3} = \frac{z}{-1};$$

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: условие параллельности и перпендикулярности; угол между прямой и плоскостью.

- 1) Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M(1,2,-1)$ перпендикулярно плоскости $x+2y-4z-3=0$.
- 2) Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3,-2,5)$, перпендикулярно прямой $\frac{x-3}{-1} = \frac{y+6}{3} = \frac{z+1}{-3}$.
- 3) Найдите точку пересечения прямой $\frac{x+5}{2} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-1}{5}$ и плоскости $x+2y-3z-6=0$.

Поверхности второго порядка (сфера, эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, конусы).

- 1) Определите координаты центра и радиус сферы:
а) $(x+1)^2+(y+2)^2+z^2=25$; б) $x^2+y^2+z^2-4x+6y+2z-2=0$.
- 2) Какие поверхности определяют в пространстве уравнения:
1) $x^2=4y$; 2) $z=x^2+y^2$ 3) $\frac{(x-3)^2}{4} + \frac{(y+1)^2}{9} + \frac{(z-2)^2}{1} = 1$; 4) $4x^2+y^2-z^2=0$.

Плоскость и прямая в пространстве

Даны вершины тетраэдра $ABCD$: $A(1,3,6), B(2,2,1), C(-1,0,1), D(-4,6,-3)$. Найдите:

- 1) координаты AB, AC, AD ;
- 2) внутренние углы $\triangle ABC$ (используя скалярное произведение);
- 3) площадь $\triangle ABC$ (используя векторное произведение) и высоту $\triangle ABC$, опущенную из вершины B ;
- 4) объем тетраэдра $ABCD$ (используя смешанное произведение) и высоту тетраэдра, опущенную из D ;
- 5) уравнения ребер и граней тетраэдра.

Критерии оценивания	Для очно формы обуче- ния	Для заочно формы обуче- ния
Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	8-10	отлично
Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения.	6-7	хорошо
Решение в целом верное. Задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	4-5	удовлетвори- тельно
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Решение неверное или отсутствует.	1-3	неудовлетво- рительно

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. [Ахтямов, А.М.](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ahtjamov_Matematika_dlja_sociologov_i_ekonomistov_3_ipd_up_2016.pdf) Математика для социологов и экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Ахтямов .— М. : Физматлит, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ahtjamov_Matematika_dlja_sociologov_i_ekonomistov_3_ipd_up_2016.pdf>.

2. Сборник задач по высшей математике для экономистов : учеб. пособие / под ред. В. И. Ермакова ; Рос.экон.академия .— М. : ИНФРА-М, 2000, 2002 .— 575 с. — (Высшее образование) .— Рекомендовано М-вом образования РФ в кач. учеб. пособия , 274 штуки
3. Высшая математика для экономистов : учебник / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремер .— 2-изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ, 2002 .— 471 с. 209 штук
4. [Минорский, Василий Павлович](#). Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие / В. П. Минорский .— 14-е изд., испр. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004 .— 336 с. 247 штук

Дополнительная литература

5. Гусак А.А. Задачи и упражнения по высшей математике (в двух частях). Мн.: Высш. шк., 2012. -247 с.(ч.1)-343 штуки; 2012.-229 с.(ч.2) .346 штук
6. Гайдамак, О.Г. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Г. Гайдамак, Е.В. Силова. — Уфа: БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/GaidamakSilovaAnalit.Geometriy i LineinayAlgebraUPos.2012.pdf>>.
7. Линейная алгебра и аналитическая геометрия в упражнениях и задачах [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов 1 и 2 курсов нематематических факультетов / БашГУ ; сост. О. Г. Гайдамак, Е. В. Силова. — Уфа: БашГУ, 2013 — 42 с. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/GaydamakSilovaLinAlgebraAnalitGeomUprZadach.pdf>>.
8. Задачи и упражнения по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс]: методические указания для 1 и 2 курсов нематематических факультетов / Башкирский государственный университет; сост. О.Г. Гайдамак; Е.В. Силова. — Уфа: БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Gaydamak_Silova_zadachi_i_uprazhneniya_po_matem_analizu.Chast_1.pdf>.
9. Контрольная работа по высшей математики [Электронный ресурс]: методические указания / БашГУ; сост. О. Г. Гайдамак; Е. В. Силова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/GaidamakSilovaKontr.RabPoVysheiMatMetUk.2014.pdf>>.
10. Рекомендации к выполнению контрольных работ по высшей математики [Электронный ресурс]: методические указания / БашГУ; сост. О. Г. Гайдамак; Е. В. Силова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/GaidamakSilovaRekomendacii k Vypolnen.KontrRabPoVysheiMat.MetUk.2014.pdf>>.
11. Неопределенные интегралы [Электронный ресурс]: методические указания для студентов 1 и 2 курсов нематематических факультетов / Башкирский государственный университет; сост. О.Г. Гайдамак; Е.В. Силова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Gajdamak_Silova_sost_Neopredelennye_integraly_mu_2016.pdf>.

12. Производная и дифференциал [Электронный ресурс]: методические указания для студентов первого и второго курсов нематематических факультетов / Башкирский государственный университет; сост. О.Г. Гайдамак; Е.В. Силова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Gajdamak_Silova_sost_Proizvodnaja_i_differencial_mu_2017.pdf>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

В ходе подготовки к практическим занятиям, а также выполнении заданий для самостоятельной работы обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов БашГУ.

<http://www.bashlib.ru/> Библиотека БашГУ, официальный сайт

<http://lib.prometey.org> Публичная электронная библиотека ПРОМЕТЕЙ.

<http://www.allmath.ru/> - математический портал (любые материалы по математическим дисциплинам)

Пользователям библиотеки БашГУ предоставляется возможность использования следующих электронных информационных ресурсов:

№	Учебные и научные ресурсы	Характеристика	Доступ	Регистрация	Ссылка на ресурс
Учебные ресурсы					
1.	Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn
2.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/
3.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/
Российские научные ресурсы					
4.	Научная электронная библиотека (eLibrary)	Полнотекстовая и аннотированная БД электронных научных изданий и публикаций в периодических изданиях; доступ к информационно-аналитической системе Science Index	Авторизованный доступ по паролю в сети вуза. Пользование ресурсами открытого доступа с	Регистрация из сети БашГУ	http://elibrary.ru/

			любого компьютера в сети Интернет		
5.	База данных «Вестники Московского университета» (на платформе East View)	Полнотекстовая БД научных статей, опубликованных в журнале «Вестник МГУ» (25 серий)	Доступ в сети вуза	Без регистрации	http://online.ebiblioteka.ru/
6.	Электронная база данных диссертаций РГБ	Полнотекстовая БД электронных диссертаций, хранящихся в РГБ	Авторизованный доступ по паролю в сети вуза	Регистрация в Отделе Электронной информации Библиотеки (корпус физмата, к.201)	http://www.diss.rsl.ru/
Зарубежные научные ресурсы					
7.	SCOPUS	Наукометрическая, библиографическая и реферативная база данных издательской корпорации Elsevier. Язык английский	Доступ в сети вуза	Без регистрации	http://www.scopus.com/
8.	Taylor and Francis	Полнотекстовые научные журналы, книги и реферативные журналы. В ресурс включены издания по химии, физике, биологии, наукам о земле, медицине, инженерным и компьютерным наукам, математике, статистике и информатике, а также по экономике и менеджменту, социологии, образованию, праву, филологии, искусствоведению, психологии и т. д. Язык английский	Доступ в сети вуза	Без регистрации	http://www.tandfonline.com/
9.	Wiley	Полнотекстовые научные журналы и электронные книги по следующим темам: бизнес, биология, генетика, география, вычислительная техника, математика, история, литература, образование, право, психология, социология, физика, философия, химия, материаловедение. Язык английский.	Доступ в сети вуза	Без регистрации	http://onlinelibrary.wiley.com/

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория социально-экономического моделирования № 107 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), лаборатория анализа данных № 108 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 114 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 122 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 204 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 207 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 208 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 209 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 210 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 212 (гуманитарный корпус), аудитория № 213 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 218 (гуманитарный корпус), аудитория № 220 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 221 (гуманитарный корпус), аудитория № 222 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус), лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а (гуманитарный корпус), лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: лаборатория социально-экономического моделирования № 107 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), лаборатория анализа данных № 108 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 114 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 122 (помещение, ул.Карла</p>	<p>лаборатория социально-экономического моделирования № 107: учебная мебель, доска, проекционный экран с электродиодом lumien master control, проектор casio, персональный компьютер пэвм кламас в комплекте – 18 шт.</p> <p>лаборатория анализа данных № 108: учебная мебель, доска, персональный компьютер пэвм кламас в комплекте – 17 шт.</p> <p>аудитория № 110: учебная мебель, доска, телевизор led.</p> <p>аудитория № 111: учебная мебель, доска, телевизор led.</p> <p>аудитория № 114: учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 115: учебная мебель, колонки (2 шт.), динамики, dvd плеер toshiba, магнитола sony (4 шт.) (помещение, ул. карла маркса, д.3, корп.4)</p> <p>аудитория №118: учебная мебель, проектор benq, колонки (2 шт.), музыкальный центр lg, флипчарт магнитно-маркерный на треноге</p> <p>аудитория № 122: учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 204: учебная мебель, доска, проекционный экран с электродиодом lumien master control, проектор casio.</p> <p>аудитория № 207: учебная мебель, доска, телевизор led tcl.</p> <p>аудитория № 208:</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p>

<p>Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 204 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 207 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 208 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 209 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 210 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 212 (гуманитарный корпус), аудитория № 213 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 218 (гуманитарный корпус), аудитория № 220 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 221 (гуманитарный корпус), аудитория № 222 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус), лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а (гуманитарный корпус), лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в (гуманитарный корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория социально-экономического моделирования № 107 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), лаборатория анализа данных № 108 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 110 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 111 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 114 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 122 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 204 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 207 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 208 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 209 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 210 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 212 (гуманитарный корпус), аудитория № 213 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 218 (гуманитарный корпус), аудитория № 220 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 221 (гуманитарный корпус), аудитория № 222 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4), аудитория № 301 (гуманитарный корпус), аудитория № 305 (гуманитарный корпус), аудитория № 307 (гуманитарный корпус), аудитория № 308 (гуманитарный корпус), аудитория № 309 (гуманитарный корпус), лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а (гуманитарный корпус), лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 302 читальный зал (гуманитарный корпус).</p> <p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 115 (помещение, ул. Карла Маркса, д.3, корп.4), 118 (помещение, ул.Карла Маркса, д.3, корп.4)</p>	<p>учебная мебель, доска, телевизор led tcl.</p> <p>аудитория № 209: учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 210: учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 212: учебная мебель, доска, проектор infocus.</p> <p>аудитория № 213: учебная мебель, доска, проекционный экран с электродиодом lumien master control, проектор casio.</p> <p>аудитория № 218: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор infocus.</p> <p>аудитория № 220: учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 221 учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 222 учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 301 учебная мебель, экран на штативе, проектор aser.</p> <p>аудитория № 302 учебная мебель, персональный компьютер в комплекте hp, моноблок, персональный компьютер в комплекте моноблок iku.</p> <p>аудитория № 305 учебная мебель, доска, проектор infocus.</p> <p>аудитория № 307 учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 308 учебная мебель, доска.</p> <p>аудитория № 309 учебная мебель, доска.</p> <p>лаборатория исследования процессов в экономике и управлении № 311а учебная мебель, доска, персональный компьютер lenovo thinkcentre – 16 шт.</p> <p>лаборатория информационных технологий в экономике и управлении № 311в</p>	
---	--	--

	учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте № 1 ігн согр 510 – 14 шт. аудитория № 312 учебная мебель, доска.	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математика»
на 1 семестр
очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	72,2
Лекций	36
практических/ семинарских	18
Лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету (контроль)	71,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:
Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Функция от одной переменной. Пределы								
1	Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений. Элементарные функции. Сложная функция. Многочлены. Степенная функция. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Ограниченные и неограниченные множества. Ограниченность и неограниченность функции.	2		2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
2	Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы. Виды неопределенностей и раскрытие их. Предел функции в точке. Левосторонний и правосторонний пределы. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции. Основные теоремы о пределах.	4	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
3	Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	2	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
4	Понятие непрерывности функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва.	2		2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
Модуль 2. Дифференциальное исчисление								

5	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	2		2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий	
6.	Производные и дифференциалы высших порядков. Свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа).	4	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий	
7	Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталя.	2	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий	
8	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.	4	2		6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа	
Модуль 3. Интегральное исчисление									
9	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: сведение к табличным интегралам, замена переменной, интегрирование по частям.	2	2		6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий	
10	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.	4	2		6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий	
11	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	4	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий	
12	Геометрические приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла в естествознании.	4	2	2	5,8	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа	
Всего часов:		36	18	18	71,8				

* См. методические указания для самостоятельной работы студентов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математика»
на 2 семестр
очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,2
лекций	32
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету (контроль)	51,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	63

Форма(ы) контроля:
 Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4			7	8	9
	Модуль 1. Функции многих переменных							
1	Функции нескольких переменных. Основные понятия, способы задания. Предел и непрерывность. Частные производные, полный дифференциал первого и второго порядка функции двух переменных.	2	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
2	Экстремум функции двух переменных. Наибольшие и наименьшие значения функции двух переменных.	2	2	2	6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
3	Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление.	2	2		4	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
	Модуль 2. Ряды							
4	Понятие числового ряда. Сумма ряда. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Знакоположительные числовые ряды. Достаточные признаки сходимости (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный).	2	2	2	4	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
5	Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	4			6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
6	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.	4	2	2	4	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
7	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Периодические функции и их	4	2		4	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий

	свойства. Тригонометрическая система функций и ее свойства Ряды Фурье.							Контрольная работа
	Модуль 3. Линейная алгебра							
8	Матрицы и операции над ними. Матрица ступенчатого вида. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Определители 2,3 и более высокого порядка и их свойства. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с использованием обратной матрицы.	4	2	2	5	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
9	Прямоугольная система координат. Преобразование прямоугольных координат. Проекция отрезка. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение линии на плоскости. Полярные координаты. Уравнение линии в полярных координатах.	2		2	4	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
10	Прямая линия на плоскости (различные уравнения). Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола) и их канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	2	2	2	4	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
11	Линейные пространства. Понятие вектора в R^n . Линейные операции над векторами. Базис. Разложение вектора по базису. Нелинейные операции над векторами (скалярное, векторное, смешанное произведения векторов). Уравнение поверхности и линии в пространстве. Плоскость. Прямая линия.	4		2	4,8	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
	Всего часов:	32	16	16	51,8			

* См. методические указания для самостоятельной работы студентов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математика»
на 1 курс
заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	9/324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,4
Лекций	14
практических/ семинарских	8
Лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	2,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету (контроль)	278,6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	13

Форма(ы) контроля:

зачет, контрольная работа 2 сессия 1 курс
экзамен, контрольная работа 3 сессия 1 курс

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1. Функция от одной переменной. Пределы							
1.	Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений. Элементарные функции. Сложная функция. Многочлены. Степенная функция. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Ограниченные и неограниченные множества. Ограниченность и неограниченность функции.	1			12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
2.	Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы. Виды неопределенностей и раскрытие их. Предел функции в точке. Левосторонний и правосторонний пределы. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции. Основные теоремы о пределах.	1	1		12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
3.	Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1			12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
4.	Понятие непрерывности функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва.	1			12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление							

5.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.		1		12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
6.	Производные и дифференциалы высших порядков. Свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа).	1			12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
7.	Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталья.				12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
8.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.			1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
Модуль 3. Интегральное исчисление								
9.	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: сведение к табличным интегралам, замена переменной, интегрирование по частям.	1			12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
10.	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.		1		12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
11.	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	1			12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
12.	Геометрические приложения определенного интеграла. Приложения определенного интеграла в естествознании.			1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
Модуль 4. Функции многих переменных								

13.	Функции нескольких переменных. Основные понятия, способы задания. Предел и непрерывность. Частные производные, полный дифференциал первого и второго порядка функции двух переменных.		1		12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
14.	Экстремум функции двух переменных. Наибольшие и наименьшие значения функции двух переменных.			1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
15.	Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление.			1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
Модуль 5. Ряды								
16.	Понятие числового ряда. Сумма ряда. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Знакоположительные числовые ряды. Достаточные признаки сходимости (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный).	1	1		12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
17.	Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	1		1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
18.	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.	1		1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
19.	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Периодические функции и их свойства. Тригонометрическая система функций и ее свойства Ряды Фурье.		1		12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий Контрольная работа
Модуль 6. Линейная алгебра								
20.	Матрицы и операции над ними. Матрица ступенчатого вида. Решение систем линейных уравнений методом	1		1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий

	Гаусса. Определители 2,3 и более высокого порядка и их свойства. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с использованием обратной матрицы.							
21.	Прямоугольная система координат. Преобразование прямоугольных координат. Проекция отрезка. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение линии на плоскости. Полярные координаты. Уравнение линии в полярных координатах.	1		1	12	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
22.	Прямая линия на плоскости (различные уравнения). Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола) и их канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	1	1		14	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий
23.	Линейные пространства. Понятие вектора в R^n . Линейные операции над векторами. Базис. Разложение вектора по базису. Нелинейные операции над векторами (скалярное, векторное, смешанное произведения векторов). Уравнение поверхности и линии в пространстве. Плоскость. Прямая линия.	1	1		12,6	1-4, доп. 5-12	решение задач *	Проверка выполнения практических заданий контрольная работа
Всего часов:		14	8	8	278,6			

Рейтинг-план дисциплины

Математика

Направление/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика
курс 1, семестр 1

	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	10	0	10
Проверка заданий на СРС	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	1	10	0	10
Итого				30
Модуль 2.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	2	10	0	20
Итого				30
Модуль 3.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	10	0	10
Проверка заданий на СРС	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	2	10	0	20
Итого				40
Поощрительные баллы				
1. Выступление на конференции с докладом			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий			0	- 6
2.Посещение практических занятий			0	- 10
Итоговый контроль				
Зачет			0	
Итого			60	110

Математика

Направление/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика
курс 1, семестр 2

	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	1	10	0	10
Итого				20
Модуль 2.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	1	10	0	10
Итого				20
Модуль 3.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа	1	10	0	10
Проверка заданий на СРС	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	1	10	0	10
Итого				30
Поощрительные баллы				
1. Выступление на конференции с докладом			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий			0	- 6
2.Посещение практических занятий			0	- 10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30
Итого			60	110