



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Актуализировано:
на заседании кафедры
протокол от «07» июня 2018 г. № 10
Зав. кафедрой  /А.С. Исмагилова

Согласовано:
Председатель УМК института

 /Р.А. Гильмутдинова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математический анализ
Б1.Б.07.01 базовая

программа бакалавриата

Направление подготовки
10.03.01 Информационная безопасность

Профиль подготовки
Организация и технология защиты информации

Квалификация
бакалавр

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



/И.А.Шагапов

Для приема: 2016 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: доцент И.А. Шагапов

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры управления информационной безопасностью
Протокол № 10 от «07» июня 2018 г.

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/

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	5
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	5
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.....	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины.....	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

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 (модулю):

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать</u> типовые алгоритмы самообразования	ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию	
	<u>Знать</u> основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов	ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	
Умения	<u>Уметь</u> самостоятельно ставить самообразовательные задачи	ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию	
	<u>Уметь</u> использовать математические методы и модели для решения прикладных задач	ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> методами организации собственного обучения	ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию	
	<u>Владеть</u> основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	

2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательным дисциплинам базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Целью дисциплины является обучение студентов: методам работы с непрерывными функциями и отображениями; методам дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких действительных переменных; основам теории интеграла и применениям ее к различным вопросам математического анализа.

Полученные знания, навыки и умения используются при изучении дисциплин старших курсов, при прохождении производственной и преддипломной практик и в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Содержание рабочей программы 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

ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (зачет)	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> типовые алгоритмы самообразования	Фрагментарные представления о типовых алгоритмах самообразования	Сформированные представления о типовых алгоритмах самообразования
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> самостоятельно ставить самообразовательные задачи	Фрагментарное умение самостоятельно ставить самообразовательные задачи	Сформированное умение самостоятельно ставить самообразовательные задачи
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> методами организации собственного обучения	Фрагментарное владение методами организации собственного обучения	Успешное и систематическое владение методами организации собственного обучения

ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (зачет)	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные понятия и методы математическо	Фрагментарно знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и	Уверенно знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и

	го анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов	математической статистики, математической логики и теории алгоритмов	математической статистики, математической логики и теории алгоритмов
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> использовать математические методы и модели для решения прикладных задач	Не показывает сформированные умения использовать математические методы и модели для решения прикладных задач	Уверенно использует базовые умения использовать математические методы и модели для решения прикладных задач
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	Не владеет основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	Уверенно владеет основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей дисциплины, перечисленных в рейтинг-плане дисциплины, для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкала оценивания для зачета:

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

ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> типовые алгоритмы самообразования	Не знает типовые алгоритмы самообразования	Фрагментарные представления о типовых алгоритмах	Знает типовые алгоритмы самообразования, но	Сформированные представления о типовых

		ия	самообразования	допускает незначительные неточности	алгоритмах самообразования
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> самостоятельно ставить образовательные задачи	Не умеет самостоятельно ставить образовательные задачи	Фрагментарное умение самостоятельно ставить образовательные задачи	Умеет самостоятельно ставить образовательные задачи, но допускает незначительные неточности	Сформированное умение самостоятельно ставить образовательные задачи
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> методами организации собственного обучения	Не владеет методами организации собственного обучения	Фрагментарное владение методами организации собственного обучения	Владеет методами организации собственного обучения, но допускает незначительные неточности	Успешное и систематическое владение методами организации собственного обучения

ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов	Не знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов	Фрагментарно знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов	Знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов, но допускает неточности	Уверенно знает основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> использовать математические методы и модели для решения	Не умеет использовать математические методы и модели для решения прикладных	Фрагментарные умения использовать математические методы и модели для решения	Умеет использовать математические методы и модели для решения	Уверенно умеет использовать математические методы и модели для

	прикладных задач	задач	прикладных задач	прикладных задач, но допускает неточности	решения прикладных задач
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	Не владеет основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	Фрагментарно владеет основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	Владеет основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции, но допускает ошибки	Уверенно владеет основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей дисциплины, перечисленных в рейтинг-плане дисциплины, для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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	Оценочные средства
1 этап Знания	<u>Знать</u> типовые алгоритмы самообразования	ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию	Практическое задание, Письменная контрольная работа
	<u>Знать</u> основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики,	ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Практическое задание, Письменная контрольная работа

	математической логики и теории алгоритмов		
2 этап Умения	<u>Уметь</u> самостоятельно ставить самообразовательные задачи	ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию	Практическое задание, Письменная контрольная работа
	<u>Уметь</u> использовать математические методы и модели для решения прикладных задач	ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Практическое задание, Письменная контрольная работа
3 этап Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> методами организации собственного обучения	ОК-8. Способность к самоорганизации и самообразованию	Практическое задание, Письменная контрольная работа
	<u>Владеть</u> основными методами исследования функций и навыками формулирования и решения простейших задач об отыскании экстремума функции	ОПК-2. Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Практическое задание, Письменная контрольная работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Типовые вопросы для зачета

1. Понятие функции. Способы задания функций. Примеры. Элементарные функции.
2. Числовая последовательность.
3. Предел числовой последовательности. Примеры.
4. Предел функции (два определения).
5. Основные теоремы о пределах.
6. Второй замечательный предел.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
8. Первый замечательный предел, его геометрический смысл.
9. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры.
10. Функции, непрерывные на отрезке (определение).
11. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
12. Производная функции, её геометрический и механический смысл.
13. Дифференцируемость функции.
14. Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
15. Производные элементарных функций.
16. Основные правила дифференцирования.
17. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Теорема Ферма (с доказательством).
20. Теорема Ролля (с доказательством).

21. Теорема Лагранжа (с доказательством).
22. Теорема Коши. Правило Лопиталя.
23. Возрастание и убывание функции.
24. Исследование возрастания и убывания функции с помощью производной.
25. Экстремум функции.
26. Необходимое условие экстремума.
27. Достаточные условия экстремума.
28. Формулы Тейлора и Маклорена.

Типовые экзаменационные материалы
Вопросы к экзамену

1. Понятие функции. Способы задания функций. Примеры. Элементарные функции.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Примеры.
3. Предел функции (два определения). Основные теоремы о пределах. Второй замечательный предел.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый замечательный предел, его геометрический смысл.
5. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры.
6. Функции, непрерывные на отрезке (определение). Свойства функций, непрерывных на отрезке.
7. Производная функции, её геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции. Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
8. Производные элементарных функций.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Теорема Ферма (с доказательством).
12. Теорема Ролля (с доказательством).
13. Теорема Лагранжа (с доказательством).
14. Теорема Коши. Правило Лопиталя.
15. Возрастание и убывание функции. Исследование возрастания и убывания функции с помощью производной.
16. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
17. Формулы Тейлора и Маклорена.
18. Выпуклость графика функции. Исследование выпуклости с помощью второй производной. Точки перегиба.
19. Асимптоты. Общая схема исследования функций.
20. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность, частные производные и дифференциал.
21. Производная функции двух переменных по направлению. Градиент и его свойства.
22. Необходимое и достаточное условия локального экстремума функции двух переменных.
23. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

24. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
25. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.
26. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
27. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
28. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
29. Геометрические приложения определенного интеграла.
30. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.
31. Несобственные интегралы. Определение, примеры.
32. Комплексные числа, основные понятия, геометрическое изображение комплексных чисел, формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами.
33. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, интегральные кривые. Общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
34. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
35. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
36. Уравнения в полных дифференциалах.
37. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы об общем решении.
38. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
39. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
40. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов.
41. Теорема сравнения рядов. Примеры применения теоремы.
42. Признак Даламбера сходимости ряда, признак Коши.
43. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
44. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Примеры.
45. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

Экзамен

Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки
 10.03.01 Информационная безопасность
 Математический анализ
 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Теорема Коши. Правило Лопиталя.

2. Несобственные интегралы. Определение, примеры.

Зав. кафедрой УИБ

А.С. Исмагилова

Кафедра управления информационной безопасностью

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 оценивания ответа на экзамене

Критерии оценки (в баллах):

· **25-30 баллов** 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 решении задач. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы

· **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности

· **10-16 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.

· **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Комплект контрольных работ

Для контроля освоения и/или расширения знаний, умений, владений предусмотрены несколько контрольных работ.

Модуль 1. Функции одной переменной Письменная контрольная работа №1а Элементарные пределы функции одной переменной

Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^2 + x + 4}$
2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{1 - x^2}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+25} - 5}{x^2 + 2x}$

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	6
Выполнены пункты 1-3	10
Максимальный балл	10

Модуль 1. Функции одной переменной Письменная контрольная работа №16 Предел функции одной переменной

Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{x^2}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+4} \right)^x$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	10
Выполнены пункты 1-3	15
Максимальный балл	15

Модуль 2. Интегрирование и дифференцирование функции одной переменной

Письменная контрольная работа №2а Неопределенный интеграл

1. Найти интегралы:

- а) $\int \sin^2 3x dx$
- б) $\int \frac{\arctg x dx}{x^2 + 1}$
- в) $\int (2x - 1)e^{3x} dx$

2. Найти интегралы:

$$\int_1^2 \frac{x + 2}{3 - x} dx$$

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1	5
Выполнены пункты 1-2	10
Максимальный балл	10

Модуль 2. Интегрирование и дифференцирование функции одной переменной

Письменная контрольная работа №26
Определенный интеграл

1. $\int_{\frac{1}{\pi}}^{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin \frac{1}{x} dx}{x^2}$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1	7
Выполнены пункты 1-2	15
Максимальный балл	15

Модуль 3.

Дифференцирование функции многих переменных и ряды

Письменная контрольная работа №3
Производная функции и ее применение

1. Найти частные производные функции $z = e^{x^2+y^2}$.
2. Найти полный дифференциал функции $z = \ln\left(\operatorname{tg} \frac{x}{y}\right)$.
3. Исследовать на экстремум функцию $f(x, y) = 6x^2 - 7xy + 2y^2 + 6x - 3y$.
4. Представить в тригонометрической форме комплексное число $2 + 4i$.
5. Вычислить
 - а) $(1 - i)(-3 + 2i)$
 - б) $\frac{1+2i}{3-i} + (1 - i)^2$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	8
Выполнены пункты 1-5	15
Максимальный балл	15

Модуль 4.

Функции многих переменных
Письменная контрольная работа №4
Дифференциальные уравнения и ряды

Решить дифференциальные уравнения:

1. $xy' - y + xe^{\frac{x}{y}} = 0$
2. $y' - 2xy = e^{-x^2} = 0$
3. Найти общие решения уравнений
 $y'' - 6y' + 9y = 0$

4. Исследовать ряд на сходимость:

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

5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3^{n+1}}$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	8
Выполнены пункты 1-5	15
Максимальный балл	15

Комплект практических заданий

Для самостоятельного освоения и/или расширения знаний, умений, владений предусмотрены несколько практических заданий.

Модуль 1.

Функции одной переменной

Типовое практическое задание 1

Исследование функции

1. Вычислить производную функции:

а) $y = x^3 * \cos 2x$

б) $y = \frac{x+e^{3x}}{x-e^{3x}}$

в) $y = \ln(\sin 4x)$.

2. Найти пределы, используя правило Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3+x-10}{x^3-3x-2}$,

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin 3x)}{\ln x}$.

3. Провести полное исследование и построить график функции

$$y = \frac{x^2}{1-x^2}.$$

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	10
Выполнены пункты 1-3	15
Максимальный балл	15

Модуль 2.

Интегрирование и дифференцирование функции одной переменной

Типовое практическое задание 2
Интегралы

1. Найти интеграл: $\int (1 - 4x)^{100} dx$
2. Найти интеграл: $\int x \sin x dx$
3. Найти интеграл: $\int_3^5 \frac{dx}{x^2}$
4. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 4x + 5$, касательной к ней в точке $A(3; 2)$, прямой $x = 1$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	10
Выполнены пункты 1-4	15
Максимальный балл	15

Модуль 3.
Дифференцирование функции многих переменных и ряды
Типовое практическое задание 3
Исследование рядов

Исследовать ряды на сходимость

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

Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3^{n+1}}$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-3	8
Выполнены пункты 1-6	14
Максимальный балл	14

Модуль 4.
Функции многих переменных
Типовое практическое задание 4
Исследование функции многих переменных

1. Найти частные производные первого порядка функции $u = x^y + (xy)^z + (z)^{xy}$.
2. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексное число $z = 2 + 4i$.
3. Найти стационарные точки и исследовать на экстремум функцию $f(x; y) = x^3 y^2 (12 - x - y)$.

Критерии оценки

Показатель оценки	Распределение баллов
Выполнены пункты 1-2	8
Выполнены пункты 1-3	14
Максимальный балл	14

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Кутузов, А.С. Математический анализ: теория пределов : учебное пособие / А.С. Кутузов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2977-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471821> (31.01.2019).
2. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / А.С. Кутузов. - 2-е изд. стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 127 с. - ISBN 978-5-4475-2976-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166> (31.01.2019).
3. Протасов, Ю.М. Математический анализ : учебное пособие / Ю.М. Протасов. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 165 с. : граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1234-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (31.01.2019).

Дополнительная литература

4. Туганбаев, А.А. Математический анализ: ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 4-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-1307-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103837>
5. Туганбаев, А.А. Математический анализ: производные и графики функций : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 91 с. - ISBN 978-5-9765-1305-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103836>
6. Ивашев-Мусатов, О.С. Начала математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Ивашев-Мусатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161>. — Загл. с экрана.
7. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Запорожец. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149>. — Загл. с экрана.
8. Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/674>. — Загл. с экрана.

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

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – <http://www.consultant-plus.ru>.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. <http://window.edu.ru/>– Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
6. <http://univertv.ru/video/matematika/> – Открытый образовательный видеопорталUniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу);
7. www.newlibrary.ru – Новая электронная библиотека;
8. www.edu.ru – Федеральный портал российского образования;
9. www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека;
10. www.nehudlit.ru – Электронная библиотека учебных материалов.
11. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
12. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
13. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения	
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 405 (гуманитарный корпус), аудитория № 413 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 515 (гуманитарный корпус), аудитория № 516 (гуманитарный корпус). 2. учебная аудитория для	Лекции, практические занятия, курсовое проектирование (выполнение курсовых работ), групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, Мультимедийный-проектор Panasonic PT-LB78VE – 1 шт., Экран настенный Classic Norma 244*183 – 1 шт., учебно-наглядные пособия.	
		Аудитория № 405 Учебная мебель, доска, вокальные радиомикрофоны AKGWMS 40 – 2шт., Интер-ая система со встроенным проекто-ром PrometheanActivBoard 387 RPOMOUNTTEST - 1 шт., Ком-ер встраиваемый в кафедру INTELCorei3-4150/DDr3 4 Gb/HDD, Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96”244*244MV (XT1000E) -1 шт., Настольный интерактивный дисплей , ActivPanel 21S – 1 шт. , Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMICMPRO 4H4H – 1 шт. , Мультимедиа-проектор PanasonicPT-EW640E - 1 шт., Двух-полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W)(белый) -	
		1. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.	
		2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic	

<p>проведения занятий семинарского типа:</p> <p>аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус).</p>		<p>6 шт., Петличный радиомикрофон AKGWMS45 – 1 шт., Терминал видео конференц-связи LifeSizeIcon 600 Camera 10xPhone 2ndGeneration – 1 шт., Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96”244*244MV (XT1000E) -1 шт.</p> <p>Аудитория № 413 Учебная мебель, доска, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 6 шт., Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 415 Учебная мебель, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 2 шт., Интерактивная доска SMART с проектором V25, Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 416 Учебная мебель, доска, проектор Optoma Ex542 i- 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 418 Учебная мебель, доска, Экран настенный Lumien Master Piktura 153*203 Matte White Fiber Clas(белый корпус) – 1 шт., Проектор Optoma Ex542 i - 1 шт.</p> <p>Аудитория № 419 Учебная мебель, Проектор Optoma Ex542 i – 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 515 Учебная мебель, доска, терминал видео конференц-связи LifeSize Icon 600-камера, интер-ая система со встроенным короткофокусным проектором Promethean ActivBoard 387 RPO MOUNT EST, профессиональный LCD дисплей Flame 42ST, настольный интерактивный дисплей SMART Podium SP518 с ПО SMART Notebook, матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI SMPRO 4H4H, интер-ая напольная кафедра докладчика, ком-ер встраиваемый в кафедру IN-TEL Core i3-4150/DDR3 4 Gb/HDD 1TB/DVD-RW/Therm altake VL520B1N2E 220W/Win8Pro64, стол, трибуна, кресла секционные последующих рядов с пюпитром.</p> <p>Аудитория № 516 Учебная мебель, доска, кресла секционные последующих рядов с пюпитром, мобильное мультимедийное оборудование: проектор ASK Proxima, ноутбук HP, экран.</p> <p>Аудитория № 509 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 608 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 609 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 610 Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, LED Телевизор TCLL55P6</p>	<p>Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. 3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License..</p>
---	--	--	--

<p>(гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 613 (гуманитарный корпус), читальный зал библиотеки аудитория 402 (гуманитарный корпус).</p>		<p>USBLACK – 1 шт., кронштейн для телевизора NBP 5 – 1 шт., Кабель HDMI (m)-HDH(m)ver14,10м.</p> <p>Аудитория № 613 Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт.</p> <p>Компьютерный класс аудитория № 420 Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.</p> <p>Компьютерный класс аудитория № 404 Учебная мебель, компьютеры -15 штук.</p> <p>Аудитория 402 читальный зал библиотеки Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, стеллажи, шкафы картотечные, комбинированные</p>	
---	--	--	--

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Содержание рабочей программы дисциплины **Математический анализ** на 1 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 ЗЕТ / 72 часа
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	18
практических / семинарских	18
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу	35,8
Учебных часов на подготовку к зачету	

Форма контроля:
Зачет 1 семестр

№	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	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1	Функции одной переменной. Множество действительных чисел, понятие функции и способы ее задания, элементарные функции.	2	2		4	1-6	Придумать (подобрать) примеры из жизни, в которых можно применить разные способы задания функции	Письменная контрольная работа, Практическая работа
2	Числовая последовательность и ее предел, предел функции, основные теоремы о пределах, бесконечно малые и бесконечно большие функции,	2	2		4	1-6	Продумать, как можно в реальной жизни применить последовательно сти и их пределы	Письменная контрольная работа, Практическая работа
3	Односторонние пределы, замечательные пределы.	2	2		4	1-6	Продумать, как можно в реальной жизни использовать	Письменная контрольная работа, Практическая

	Непрерывность функции.						односторонние пределы и непрерывность функции	работа
4	Производная. Понятие производной, основные правила дифференцирования, таблица производных, геометрический смысл производной	2	2		4	1-8	Изучить физический смысл производной	Письменная контрольная работа, Практическая работа
5	Понятие дифференциала, правило Лопиталья, формула Тейлора	2	2		4	1-8	Продумать, как можно в реальной жизни применить правило Лопиталья и формулу Тейлора	Письменная контрольная работа, Практическая работа
6	Исследование функции с помощью производной.	2	2		4	1-7	Придумать (подобрать) задачи, в которых производная не помогает в исследовании функции	Письменная контрольная работа, Практическая работа
7	Интеграл. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства, таблица интегралов, основные методы	2	2		4	1-8	Изучить физический смысл интеграла	Письменная контрольная работа, Практическая работа

	интегрирования.							
8	Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.	2	2		4	1-8	Изучить геометрический смысл интеграла	Письменная контрольная работа, Практическая работа
9	Геометрические приложения определенного интеграла.	2	2		3,8	1-8	Придумать (подобрать) примеры из геометрии, в которых нельзя применить определенный интеграл	Письменная контрольная работа, Практическая работа
	Всего	18	18		35,8			

Содержание рабочей программы
дисциплины Математический анализ
на 2 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5 ЗЕТ / 180 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
лекций	16
практических / семинарских	16
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу	67
Учебных часов на подготовку к экзамену	79,8

Форма контроля:

Экзамен 2 семестр

№	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	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1	Функции многих переменных. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность функции нескольких переменных, полное и частное приращение, частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции. Производная по направлению, градиент, экстремум функции нескольких переменных.	2	2		10	2-8	Сравнить производную функции и производную по направлению	Письменная контрольная работа, Практическая работа
2	Комплексные числа, основные понятия, геометрическое изображение комплексных чисел, формы записи комплексных чисел,	2	2		12		Сравнить действия с арифметические действия с действительным и числами и комплексными	Письменная контрольная работа, Практическая работа

	действия над комплексными числами.						числами	
3	Дифференциальные уравнения. Понятие о дифференциальном уравнении, порядок дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения.	2	2		7	2-8	Подобрать физические задачи с применением дифференциальных уравнений	Письменная контрольная работа, Практическая работа
4	Уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка. Возможные случаи понижения порядка дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение.	2	2		7	2-8	Подобрать дифференциальные уравнения, которые не являются или линейными или однородными	Письменная контрольная работа, Практическая работа
5	Неоднородные	2	2		8		Изучить	Письменная

	линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений при специальном виде правой части.						физический или геометрический смысл неоднородности уравнения	контрольная работа, Практическая работа
6	Ряды. Числовые ряды. Сходимость ряда, сумма ряда. Свойства рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды.	2	2		8	3-8	Сравнить свойства конечных сумм и рядов	Письменная контрольная работа, Практическая работа
7	Абсолютная и условная сходимость, признак Лейбница Степенные ряды. Радиус, интервал и область сходимости.	2	2		8	2-8	Сравнить свойства многочленов и степенных рядов	Письменная контрольная работа, Практическая работа
8	Разложение элементарных функций в ряд Маклорена или Тейлора.	2	2		7	2-8	Изучить физические и геометрические применения ряда Тейлора	Письменная контрольная работа, Практическая работа
	всего	16	16		67			

Приложение 2
Рейтинг – план дисциплины

Математический анализ

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Функции одной переменной				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	10	1	1	10
2. Практическая работа №1	15	1	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №1а	10	1	0	10
2. Письменная контрольная работа №1б	15	1	0	15
Всего				50
Модуль 2. Интегрирование и дифференцирование функции одной переменной				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	10	1	1	10
2. Практическая работа №2	15	1	0	15
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №2а	10	1	0	10
2. Письменная контрольная работа №2б	15	1	0	15
Всего				50
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	3
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	4
Всего				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий				-6
2. Посещение практических занятий				-10
Итоговый контроль				
Зачет				

Рейтинг – план дисциплины

Математический анализ

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 3. Дифференцирование функции многих переменных и ряды				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	6	1	1	6
2. Практическая работа №3	14	1	0	14
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №3	15	1	0	15
Всего				35
Модуль 4. Функции многих переменных				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	6	1	1	6
2. Практическая работа №4	14	1	0	14
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа №4	15	1	0	15
Всего				35
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	3
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	4
Всего				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий				-6
2. Посещение практических занятий				-10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30