


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры математического анализа  
протокол от «21» июня 2017 г. № 9

Зав. кафедрой  / X.K. Ишкин

Согласовано:  
Председатель УМК института

 / M.X. Балапанов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Математика

**базовая часть**


**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
21.05.03 «Технология геологической разведки»

Направленность (профиль) подготовки  
Геофизические методы исследования скважин

Квалификация  
специалист

Разработчик (составитель)  
Проф., д.ф.-м.н., доцент

 / Кривошева О.А.

Для приема: 2020 года

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: Кривошеева О.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа протокол от «21» июня 2017 г. № 9

Заведующий кафедрой

 / Х.К. Ишкин

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического анализа, протокол № 6/1 от «14» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Х.К. Ишкин

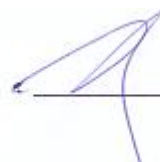
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического анализа, протокол № 5 от «23» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой

 / Х.К. Ишкин

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического анализа, протокол № 1 от «28» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой

 / Х.К. Ишкин

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
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	7
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	15
4.3. Рейтинг-план дисциплины	32
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	33
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	34
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34

## 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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики;</li> <li>– формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла;</li> <li>– современные направления развития математики.</li> </ul>	<p>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ПК-13: наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач.</p> <p>ПСК-2.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>	
Умения	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи в указанной предметной области;</li> <li>– применять в</li> </ul>	<p>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ПК-13: наличием</p>	

	<p>профессиональной деятельности знания математических основ;</p> <p>– проводить исследования с использованием основных понятий и методов из различных разделов математики;</p> <p>– совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач.</p> <p>ПСК-2.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения современного математического аппарата;</p> <p>– навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;</p> <p>– навыками использования аппарата математики в решении</p>	<p>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ПК-13: наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать</p>	

	<p>профессиональных задач.</p>	<p>научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач.  ПСК-2.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>	
--	--------------------------------	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1,2 курсах в 1-4 семестрах.

Цель изучения дисциплины: изучение различных разделов: матрицы и определители, системы линейных уравнений, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости, функции одной переменной (предел, непрерывность, дифференцируемость), первообразная и определенный интеграл, функции нескольких переменных, ряды, дифференциальные уравнения, кратные и криволинейные интегралы, теория поля; развитие способности понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат; развитие логического, эвристического и алгоритмического мышления.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного курса математики.

Дисциплина тесно связана с такими дисциплинами как «Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление», «Информатика», «Уравнения математической физики», «Математическое моделирование», «Компьютерные технологии».

## 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

Код и формулировка компетенции

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики; – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современные направления развития математики.</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Неполные представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях и – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>	<p>Сформированные систематические представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><b>Уметь:</b> – решать типовые задачи в указанной предметной</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения – решать типовые задачи в указанной предметной</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения</p>	<p>Сформированное умение – решать типовые задачи в указанной</p>



	<p>области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов различных разделов математики;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>		<p>области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>– решать типовые задачи в указанной предметной области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>предметной области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>
Третий этап (уровень)	<p><b>Владеть:</b>  – навыками применения современного математического аппарата;  – навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;  – навыками использования аппарата математики в решении профессионал</p>	Отсутствие владений	<p>В целом успешное, но не систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата;  – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;  – навыков использования аппарата</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения – навыков применения современного математического аппарата;  – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;  – навыков</p>	<p>Успешное и систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата;  – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективно работы с ними;</p>

	ьных задач.		математики в решении профессиональных задач.	использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	– навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.
--	-------------	--	--	---	---

ПК-13: наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> – основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики; – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла	Отсутствие знаний	Неполные представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях и об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других	Сформированные систематические представления об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их

	<p>ьного цикла; – современные направления развития математики.</p>		<p>направлениях развития математики.</p>	<p>областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>	<p>связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><b>Уметь:</b> – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов различных разделов математики; – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа; – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа; – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>Сформированное умение – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа; – совершенствовать современный математический аппарат.</p>

Третий этап (уровень)	<b>Владеть:</b> – навыками применения современного математического аппарата; – навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыками использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	Отсутствие владений	В целом успешное, но не систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата; – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения – навыков применения современного математического аппарата; – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	Успешное и систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата; – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.
-----------------------	--	---------------------	---	---	--

ПСК-2.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики; – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современные направления развития математики.</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Неполные представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях и – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>	<p>Сформированные систематические представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><b>Уметь:</b> – решать типовые задачи в указанной предметной</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения – решать типовые задачи в указанной предметной</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения</p>	<p>Сформированное умение – решать типовые задачи в указанной</p>

	<p>области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов различных разделов математики;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>		<p>области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>– решать типовые задачи в указанной предметной области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>	<p>предметной области;  – применять в профессиональной деятельности знания математических основ;  – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;  – совершенствовать современный математический аппарат.</p>
Третий этап (уровень)	<p><b>Владеть:</b>  – навыками применения современного математического аппарата;  – навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;  – навыками использования аппарата математики в решении профессионал</p>	Отсутствие владений	<p>В целом успешное, но не систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата;  – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;  – навыков использования аппарата</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения – навыков применения современного математического аппарата;  – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;  – навыков</p>	<p>Успешное и систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата;  – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективно работы с ними;</p>

	ьных задач.		математики в решении профессиональных задач.	использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	– навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.
--	-------------	--	--	---	---

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 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».

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	Оценочные средства
1-й этап Знания	<b>Знать:</b> – основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики; – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современные направления развития математики.	ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.  ПК-13: наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической	Теоретический опрос, контрольные работы, тесты

		<p>разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач.</p> <p>ПСК-2.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	
<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи в указанной предметной области;</li> <li>– применять в профессиональной деятельности знания математических основ;</li> <li>– проводить исследования с использованием основных понятий и методов различных разделов математики;</li> <li>– совершенствовать современный математический аппарат.</li> </ul>	<p>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>ПК-13: наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных</p>	<p>Теоретический опрос, контрольные работы, тесты</p>



		<p>научных задач.</p> <p>ПСК-2.1:          способностью          выявлять          естественнонаучную          сущность проблем,          возникающих в ходе          профессиональной          деятельности,          привлекать для их          решения          соответствующий          физико-          математический          аппарат</p>	
<p>3-й этап</p> <p>Владеть          навыками</p>	<p><b>Владеть:</b>          – навыками применения          современного          математического          аппарата;          – навыками формального          построения моделей по          предметной области и          определения методов          наиболее эффективной          работы с ними;          – навыками использования          аппарата математики в          решении          профессиональных задач.</p>	<p>ОК-1: способностью к          абстрактному          мышлению, анализу,          синтезу.</p> <p>ПК-13: наличием          высокой          теоретической и          математической          подготовки, а также          подготовки по          теоретическим,          методическим и          алгоритмическим          основам создания          новейших          технологических          процессов          геологической          разведки,          позволяющим быстро          реализовывать          научные достижения,          использовать          современный аппарат          математического          моделирования при          решении прикладных          научных задач.</p> <p>ПСК-2.1:          способностью          выявлять          естественнонаучную          сущность проблем,          возникающих в ходе          профессиональной</p>	<p>Теоретический          опрос, контрольные          работы, тесты</p>

		деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико- математический аппарат	
--	--	--	--

## Экзаменационные билеты

### 1 семестр

Экзамен состоит из двух частей:

1) прохождение теста на платформе Moodle  
<http://sdo.bashedu.ru/mod/quiz/view.php?id=60781>

2) Устная часть: примерные вопросы для экзамена

#### **Модуль 1: Матрицы и СЛУ**

1. Операции над матрицами
2. Определители
3. Ранг матрицы
4. Обратная матрица. Матричные уравнения
5. Исследование систем линейных уравнений (СЛУ). Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса
6. Решение СЛУ с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера
7. Однородные и неоднородные СЛУ.

#### **Модуль 2: Векторы**

8. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
9. Скалярное произведение векторов
10. Векторное произведение векторов
11. Смешанное произведение векторов

#### **Модуль 3: Прямая и плоскость**

12. Метод координат на плоскости
13. Прямые на плоскости
14. Кривые второго порядка
15. Метод координат в пространстве
16. Плоскость в пространстве
17. Прямая в пространстве
18. Прямая и плоскость в пространстве
19. Поверхности второго порядка

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»**

**Физико-технический институт**

**Кафедра математического анализа**

**Направление подготовки 03.03.01 «Прикладная математика и физика»**

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

**по дисциплине «Математический анализ»**

**(20\_\_ – 20\_\_ уч. год)**

1. Определители. (5 баллов)
2. Векторное произведение векторов. (5 баллов)
3. Плоскость в пространстве. (5 баллов)

**2 семестр**

Экзамен состоит из двух частей:

1) прохождение теста на платформе Moodle  
<http://sdo.bashedu.ru/mod/quiz/view.php?id=84228>

2) Устная часть: примерные вопросы для экзамена

**Модуль 1: Функции одной переменной**

1. Функции и их графики
2. Последовательности и их свойства
3. Предел последовательности
4. Предел функции
5. Непрерывность функции
6. Производная функции
7. Дифференциал
8. Теоремы о среднем. Правило Лопиталья. Формулы Тейлора
9. Исследование функций и построение графиков

**Модуль 2: Первообразная и интеграл**

10. Важнейшие свойства интегрирования
11. Основные методы интегрирования
12. Интегрирование рациональных дробей
13. Интегрирование иррациональных функций
14. Интегрирование тригонометрических функций
15. Приемы вычисления определенного интеграла
16. Несобственные интегралы
17. Приложения определенного интеграла

**Модуль 3: Функции многих переменных**

18. Понятие функции многих переменных (ФМП). График и линии уровня функции двух переменных.
19. Предел ФМП в точке. Непрерывность.
20. Частные производные. Полный дифференциал.
21. Дифференцирование сложных и неявных функций
22. Касательная и нормаль к поверхности
23. Частные производные и дифференциалы высших порядков
24. Производная по направлению. Градиент
25. Экстремум функции двух переменных

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»**

**Физико-технический институт**

**Кафедра математического анализа**

**Направление подготовки 03.03.01 «Прикладная математика и физика»**

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

**по дисциплине «Математический анализ»**

**(20\_\_ – 20\_\_ уч. год)**

1. Производная функции (5 баллов)
2. Приемы вычисления определенного интеграла (5 баллов)
3. Экстремум функции двух переменных (5 баллов)

**3 семестр**

Экзамен состоит из двух частей:

1) прохождение теста на платформе Moodle (15 баллов)

<http://sdo.bashedu.ru/mod/quiz/view.php?id=94697>

2) Устная часть: примерные вопросы для экзамена

**Модуль 1: Ряды**

1. Понятие ряда. Ряды с положительными членами. Необходимое условие сходимости. Признак сравнения.
2. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак.
3. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
4. Степенные ряды.
5. Ряды Фурье.

**Модуль 2: Дифференциальные уравнения**

6. Уравнения с разделяющимися переменными
7. Однородные дифференциальные уравнения
8. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли
9. Уравнения в полных дифференциалах
10. Уравнения Лагранжа и Клеро
11. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков
12. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка
13. Интегрирование систем дифференциальных уравнений

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»**

**Физико-технический институт**

**Кафедра математического анализа**

**Направление подготовки 03.03.01 «Прикладная математика и физика»**

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

**по дисциплине «Математический анализ»**

**(20\_\_ – 20\_\_ уч. год)**

1. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. (7 баллов)
2. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков (8 баллов)

**4 семестр**

Экзамен состоит из двух частей:

1) прохождение теста на платформе Moodle (15 баллов)

<http://sdo.bashedu.ru/mod/quiz/view.php?id=84383>

2) Устная часть: примерные вопросы для экзамена

**Модуль 1: Криволинейные и кратные интегралы**

1. Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления.
2. Замена переменных в двойном интеграле

3. Применения двойного интеграла
4. Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение
5. Криволинейный интеграл первого рода
6. Криволинейный интеграл второго рода
7. Поверхностный интеграл

### Модуль 2: Теория поля

8. Скалярные и векторные поля. Поверхность уровня. Векторные линии.
9. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона
10. Поток векторного поля
11. Циркуляция векторного поля
12. Потенциальные и соленоидальные поля

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»**  
**Физико-технический институт**  
**Кафедра математического анализа**  
**Направление подготовки 03.03.01 «Прикладная математика и физика»**  
**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**  
**по дисциплине «Математический анализ»**  
**(20\_\_ – 20\_\_ уч. год)**

1. Применения двойного интеграла. (8 баллов)
2. Поток векторного поля (7 баллов)

**Зав. кафедрой**

**Х.К. Ишкин**

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.

*Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:*

**Критерии оценки (в баллах):**

- **14-15 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 выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **10-13 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.

- **6-9 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.

- **1-5 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 при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### Вопросы для устного опроса (1 семестр)

#### Модуль 1. Матрицы и СЛУ

1. Матрица
2. Сумма матриц
3. Произведение матрицы на число (пример)
4. Формула для вычисления определителя третьего порядка (пример)
5. Транспонированная матрица (пример)
6. Совместная СЛУ
7. Виды матричных уравнений
8. Когда СЛУ совместна и определена?
9. Диагональная матрица (пример)
10. Свойства операции умножения матрицы на число
11. Обратная матрица. Пример обратной матрицы второго порядка
12. Алгебраическое дополнение матрицы (пример)
13. Присоединенная матрица.
14. Определенная СЛУ
15. Перечислить методы решения СЛУ
16. Когда СЛУ не совместна?

#### Модуль 2. Векторы

1. Вектор, нулевой вектор, единичный вектор.
2. Орт вектора.
3. Равные векторы.
4. Правило треугольника для суммы векторов.
5. Проекция вектора на ось.
6. Направляющие косинусы.
7. Если  $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$  и  $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ , то  $|\vec{a}| |\vec{b}| \Leftrightarrow ?$ ,  $\vec{a} + \vec{b} = ?$
8. Радиус-вектор.
9. Свойства скалярного произведения.
10. Ортогональные векторы.
11. Компланарные векторы.
12. Левая тройка векторов.
13. Если  $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$  и  $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ , то  $[\vec{a}, \vec{b}] = ?$
14. Линейная комбинация векторов.
15. Геометрический смысл смешанного произведения.
16. Свойства векторного произведения.
17. Модуль вектора, формула для вычисления модуля, пример.
18. Коллинеарные векторы, пример.
19. Угол между векторами.
20. Правило параллелограмма для суммы векторов.
21. Произведение вектора на число, пример.
22. Свойства проекции вектора на ось.

23. Если  $\bar{a} = (a_1, a_2, a_3)$  и  $\bar{b} = (b_1, b_2, b_3)$ , то  $\bar{a} = \bar{b} \Leftrightarrow ?$ ,  $\alpha \bar{a} = ?$ , где  $\alpha \in \mathbb{R}$ .
24. Скалярное произведение векторов.
25. Если  $\bar{a} = (a_1, a_2, a_3)$  и  $\bar{b} = (b_1, b_2, b_3)$ , то  $(\bar{a}, \bar{b}) = ?$
26. Векторное произведение векторов.
27. Правая тройка векторов.
28. Базис в трехмерном пространстве.
29. Геометрический смысл векторного произведения.
30. Смешанное произведение векторов.
31. Свойства смешанного произведения.

### Модуль 3. Прямая и плоскость

1. Расстояние между двумя точками на плоскости
2. Координаты точки, делящей в заданном отношении отрезок
3. Формула для вычисления площади треугольника с вершинами  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  и  $C(x_3, y_3)$
4. Полярная система координат
5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
6. Общее уравнение прямой
7. Уравнение прямой в отрезках
8. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки
9. Угол между прямыми на плоскости
10. Расстояние от точки до прямой на плоскости
11. Кривые второго порядка
12. Окружность
13. Эллипс
14. Эксцентриситет эллипса
15. Директрисы эллипса
16. Гипербола
17. Эксцентриситет гиперболы
18. Парабола
19. Уравнение поверхности в пространстве  $Oxyz$
20. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору
21. Общее уравнение плоскости
22. Уравнение плоскости, проходящей через заданные точки
23. Угол между двумя плоскостями
24. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей
25. Различные виды уравнения прямой в пространстве
26. угол между двумя прямыми в пространстве
27. угол между прямой и плоскостью
28. Поверхность второго порядка
29. Уравнение сферы и эллипсоида
30. Уравнения однополостного и двуполостного гиперboloида
31. Уравнения эллиптического и гиперболического параболоида

### Вопросы для устного опроса (2 семестр)

#### Модуль 1. Функции одной переменной

1. Четность, нечетность и периодичность функции
2. Монотонная функция

3. Ограниченная функция
4. Предел последовательности
5. Связь между сходимостью и ограниченностью последовательности
6. Свойства бесконечно малых последовательностей
7. Теорема о двух милиционерах
8. Число  $e$
9. Предел функции
10. операции над пределами функций
11. Теорема о сохранении знака
12. Односторонние пределы
13. Замечательные пределы
14. Бесконечно малые функции
15. Непрерывность функции в точке
16. Точки разрыва функции
17. Теорема Больцано-Коши
18. Теорема о промежуточных значениях
19. Теоремы Вейерштрасса
20. Производная функции
21. Основные правила дифференцирования
22. Геометрический смысл производной
23. Производная функций, заданных параметрически
24. Дифференциал функции
25. Теорема Ролля
26. Теорема Лагранжа
27. Правило Лопиталя
28. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано
29. Экстремум функции
30. Необходимое условие экстремума
31. Достаточное условие экстремума
32. Выпуклость функции. Точка перегиба.
33. Необходимое и достаточное условия точки перегиба

## **Модуль 2. Первообразная и интеграл**

1. Первообразная
2. Основные свойства неопределенного интеграла
3. Таблица простейших интегралов
4. Замена переменной
5. Интегрирование по частям
6. Рациональная дробь
7. Простейшие дроби
8. Определенный интеграл
9. Формула Ньютона-Лейбница
10. Интегрирование подстановкой
11. Несобственный интеграл первого рода
12. Признаки сходимости интеграла первого рода
13. Несобственный интеграл второго рода
14. Признаки сходимости интеграла второго рода
15. Вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла
16. Формула для вычисления длины дуги кривой
17. Вычисление объема тела с помощью определенного интеграла
18. Физические приложения определенного интеграла



### Модуль 3. Функции многих переменных

1. График функции двух переменных
2. Линии уровня
3. Предел функции в точке
4. Непрерывность функции в точке
5. Теорема о сохранении знака
6. Теорема Коши об обращении в ноль
7. Частные и полное приращения функции
8. Частная производная
9. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке
10. Производная сложной функции
11. Дифференциал сложной функции
12. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
13. Частные производные второго порядка для функции двух переменных
14. Дифференциал второго порядка для функции двух переменных
15. Производная по направлению
16. Градиент
17. Необходимое условие экстремума для функции двух переменных
18. Достаточные условия экстремума функции двух переменных

### Вопросы для устного опроса (3 семестр)

#### Модуль 1. Ряды

1. Определение числового ряда
2. Частичная сумма ряда
3. Сумма ряда
4. Необходимый признак сходимости
5. Признаки сравнения
6. Признак Даламбера
7. Признак Коши
8. Интегральный признак
9. знакочередующийся ряд
10. Признак Лейбница
11. Определение степенного ряда.
12. Теорема Абеля.
13. Теорема Коши-Адамара.
14. Радиус сходимости степенного ряда.
15. Разложение в степенной ряд в точке  $x = 0$  функции  $f(x) = e^x$ .
16. Разложение в степенной ряд в точке  $x = 0$  функции  $f(x) = \sin x$ .
17. Разложение в степенной ряд в точке  $x = 0$  функции  $f(x) = \cos x$ .
18. Разложение в степенной ряд в точке  $x = 0$  функции  $f(x) = \ln(1 + x)$ .
19. Разложение в степенной ряд в точке  $x = 0$  функции  $f(x) = (1 + x)^x$ .
20. Ряд Фурье
21. Условие сходимости ряда Фурье
22. Ряд Фурье для четной функции
23. Ряд Фурье для нечетной функции

## **Модуль 2. Дифференциальные уравнения (ДУ)**

1. ДУ первого порядка
2. Решение ДУ первого порядка
3. Задача Коши для ДУ первого порядка
4. Общее решение ДУ первого порядка
5. Частное решение ДУ первого порядка
6. Уравнение с разделяющимися переменными
7. Однородное ДУ
8. При помощи какой замены однородное ДУ преобразуется в уравнение с разделяющимися переменными?
9. Линейное ДУ первого порядка
10. Уравнение Бернулли
11. Уравнение в полных дифференциалах
12. Уравнение Лагранжа
13. Уравнение Клеро
14. ДУ второго порядка
15. задача Коши для ДУ второго порядка
16. линейно независимые функции на отрезке
17. Определитель Вронского
18. Какой вид имеет общее решение линейного однородного ДУ?
19. Какой вид имеет общее решение линейного неоднородного ДУ?
20. Линейное однородное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
21. Линейное неоднородное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами

### **Вопросы для устного опроса (4 семестр)**

## **Модуль 1. Кратные и криволинейные интегралы**

1. Двойной интеграл
2. Геометрический смысл двойного интеграла
3. Линейность двойного интеграла
4. Теорема о среднем значении
5. Аддитивность двойного интеграла
6. Монотонность двойного интеграла
7. Формула для сведения двойного интеграла к повторному
8. Якобиан преобразования
9. Замена переменных в двойном интеграле
10. Формула для вычисления площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла
11. Формула для вычисления объема тела в трехмерном пространстве с помощью двойного интеграла
12. Формула для вычисления площади поверхности с помощью двойного интеграла
13. Формула для вычисления массы плоской пластины с помощью двойного интеграла
14. Формулы для вычисления моментов инерции плоской пластины с помощью двойного интеграла
15. Формулы для вычисления координат центра тяжести плоской пластины с помощью двойного интеграла
16. Тройной интеграл
17. Цилиндрические координаты
18. Сферические координаты

19. Криволинейный интеграл первого рода
20. Сведение криволинейного интеграла первого рода к вычислению определенного интеграла.
21. Криволинейный интеграл второго рода
22. Вычисление криволинейных интегралов второго рода
23. Поверхностный интеграл первого рода
24. Вычисление поверхностного интеграла первого рода
25. Поверхностный интеграл второго рода
26. Связь поверхностных интегралов первого и второго рода

## **Модуль 2. Теория поля**

1. Скалярное поле
2. Поверхность уровня
3. Линия уровня
4. Векторное поле
5. Градиент скалярного поля
6. Дивергенция векторного поля
7. Ротор векторного поля
8. Оператор Гамильтона
9. Оператор Лапласа
10. Поток векторного поля
11. Формула Гаусса-Остроградского
12. Циркуляция векторного поля
13. Формула Стокса
14. Потенциальное векторное поле
15. Необходимое и достаточное условие того, что векторное поле потенциально
16. Соленоидальное векторное поле
17. Необходимое и достаточное условие того, что векторное поле соленоидально

Каждому студенту дается несколько вопросов из каждого модуля в течение семестра. Каждый вопрос оценивается в 1 балла.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 1 балла выставляется студенту, если им дан четкий, развернутый и верный ответ на вопрос;
- 0,5 балла выставляется студенту, если им дан неполный ответ;
- 0 баллов выставляется студенту, если им не был дан ответ на вопрос.

### **Задания для контрольной работы**

#### **Описание контрольной работы:**

Каждая контрольная работа состоит из нескольких задач по проверяемой теме. Каждому студенту дается отдельный вариант. Все контрольные работы выполняются в аудитории каждым студентом самостоятельно. Задача считается решенной верно, если подробно и четко написано ее правильное решение.

#### **Примеры варианта контрольной работы:**

## Семестр 1

### Модуль 1. Матрицы и СЛУ

#### Контрольная работа №1

1. Найти матрицу, обратную к матрице  $A = \begin{pmatrix} -5 & -2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
2. Найти ранг матрицы  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & 0 & 3 \\ 2 & 2 & -2 & -2 & 4 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
3. Вычислить определители матриц  $C = \begin{pmatrix} 0 & -4 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & -4 & 1 & 4 \\ -4 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 & -4 \end{pmatrix}$
4. Решить систему линейных уравнений  $Ax = B$ , где матрица  $A$  из задачи 1,  $x = (x_1 \ x_2 \ x_3)$  и  $b = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  а) методом Гаусса; б) методом Крамера; в) методом обратной матрицы.
5. Решить систему линейных уравнений  $Bx = c$ , где матрица  $B$  из задачи 2,  $x = (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5)$  и  $c = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 7 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$ .

### Модуль 2. Векторы

#### Контрольная работа №2

1. Даны векторы  $\bar{a} = -5\bar{m} - 4\bar{n}$ ,  $\bar{b} = 3\bar{m} + 6\bar{n}$ , где  $|\bar{m}| = 3$ ,  $|\bar{n}| = 5$ , угол между векторами  $\bar{m}$  и  $\bar{n}$  равен  $\frac{5\pi}{3}$ . Найти: а)  $(-2\bar{a} + \frac{1}{3}\bar{b}, \bar{a} + 2\bar{b})$ ; б)  $\text{pr}_{\bar{b}}(\bar{a} + 2\bar{b})$ ; в)  $\cos(\widehat{\bar{a}, 2\bar{b}})$ .
2. По координатам точек  $A(4,6,3)$ ,  $B(-5,2,6)$  и  $C(4,-4,-3)$  найти: а)  $|\bar{a}|$ ; б)  $(\bar{a}, \bar{b})$ ; в)  $\text{pr}_{\bar{a}\bar{c}}\bar{c}$ ; г) координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 5:4, где  $\bar{a} = 4\overline{CB} - \overline{AC}$ ,  $\bar{b} = \overline{AB}$ ,  $\bar{c} = \overline{CB}$ ,  $\bar{d} = \overline{AC}$ .
3. Доказать, что векторы  $\bar{a} = (5,4,1)$ ,  $\bar{b} = (-3,5,2)$ ,  $\bar{c} = (2,-1,3)$  образуют базис, и найти координаты вектора  $\bar{d} = (7,23,4)$  в этом базисе.
4. Даны векторы  $\bar{a} = (2,-3,1)$ ,  $\bar{b} = (0,1,4)$ ,  $\bar{c} = (5,2,-3)$ . Вычислить а)  $(\bar{a}, 3\bar{b}, \bar{c})$ ; б)  $||[3\bar{a}, 2\bar{c}]||$ ; в)  $(\bar{b}, -4\bar{c})$ ; г) проверить будут ли коллинеарны или ортогональны векторы  $\bar{a}$  и  $\bar{c}$ ; д) проверить, будут ли компланарны векторы  $\bar{a}, 2\bar{b}, 3\bar{c}$ .
5. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(3,4,5)$ ,  $B(1,2,1)$ ,  $C(-2,-3,6)$  и  $D(3,-6,-3)$ . Вычислить а) площадь грани  $ACD$ ; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра  $AB$  и две вершины  $C$  и  $D$ ; в) объем пирамиды  $ABCD$ .

## Модуль 3. Прямая и плоскость

### Контрольная работа №3

1. Даны четыре точки  $A_1(0,4,5)$ ,  $A_2(3, -2,1)$ ,  $A_3(4,5,6)$ ,  $A_4(3,3,2)$ . Составить уравнения:  
а) плоскости  $A_1A_2A_3$ ; б) прямой  $A_1A_2$ ; в) прямой  $A_4M$  перпендикулярной плоскости  $A_1A_2A_3$ ; г) прямой  $A_1N$  параллельной прямой  $A_1A_2$ ; д) плоскости, проходящей через точку  $A_4$  перпендикулярно прямой  $A_1A_2$ . Вычислить е) синус угла между прямой  $A_1A_4$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ ; ж) косинус угла между координатной плоскостью  $Oxy$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ .
2. Определить при каком значении  $C$  плоскости  $3x - 5y + Cz = 0$  и  $x - 3y + 2z + 5 = 0$  будут перпендикулярны.
3. Найти точку, симметричную точке  $M(4,3,10)$  относительно прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z-3}{5}$ .
4. Даны вершины треугольника  $A(2,5)$ ,  $B(-3,1)$ ,  $C(0,4)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$ ; б) уравнение стороны  $CH$ ; в) уравнение медианы  $AM$ ; г) точку  $N$  пересечения медианы  $AM$  и высоты  $CH$ ; д) уравнение прямой, проходящей через вершину  $C$  параллельно стороне  $AB$ ; е) расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
- 5) Даны уравнения двух сторон параллелограмма  $x - 2y = 0$  и  $x - y - 1 = 0$  и точка пересечения его диагоналей  $M(3, -1)$ . Найти уравнения двух других сторон.

## Семестр 2

### Модуль 1. Функции одной переменной

#### Контрольная работа №1

1. Доказать, что (при любом натуральном  $n \geq 1$ )  $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$ .
2. Используя определение предела, доказать, что  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n}{n-2} = 5$
3. Проверить последовательность  $x_n = \frac{5n}{n-2}$  на монотонность и ограниченность.
4. Вычислить пределы:  
а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3+n)^2 - (2+n)^2}{(2+n)^2 - (1-n)^2}$   
б)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n\sqrt{n} - \sqrt[3]{27n^6 + n^4}}{(n + \sqrt[4]{n})\sqrt{4+n^2}}$   
в)  $\sqrt[3]{n^3 - 5n} + n$   
г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^3+3}{n^3-2}\right)^{n-n^3}$

#### Контрольная работа №2

1. Найти производные  $y'_x$  а)  $y = x^2 e^{\cos x}$ ;  
б)  $x(t) = t^3 \sin t^2$ ,  $y(t) = t^2 \cos t^3$ ; в)  $e^{\frac{x}{y}} = 2xy^2 + 5x$ .
2. Заменяя приращение функции дифференциалом, найти приближенно значение  $\sin 16^\circ$ ;
3. Пусть  $u = u(x)$ ,  $v = v(x)$  - дважды дифференцируемые функции. Найти  $d^2y$ , если  $y = ve^{u+v}$ ;
4. Вычислить предел с помощью правила Лопиталья  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-\cos x^2}}{1-\cos x}$ ;

5. Вычислить предел, используя формулу Тейлора  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} + \ln(x-1) - 1}{\arcsin x - \sin x}$

## Модуль 2. Первообразная и интеграл

### Контрольная работа №3

Найти интегралы

1.  $\int \frac{x^5}{x+1} dx$
2.  $\int (x^2 - 2x + 3) \ln x dx$ ,
3.  $\int \frac{x^5 + x^4 - 8}{x^3 - 4x} dx$ ,
4.  $\int \frac{1}{\sqrt[3]{x^2(1+\sqrt[3]{x})^3}} dx$ ,
5.  $\int \frac{dx}{2+3\sin 2x-4\cos^2 x}$ .

### Контрольная работа №4

1. Найти определенный интеграл  $\int_1^e \frac{1+\ln x}{x} dx$
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = x$
3. Вычислить длину дуги линии  $x = \cos^3 t$ ,  $y = \sin^3 t$  ( $0 \leq t \leq \pi$ )
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $r = 4\sin^2 \varphi$
5. Вычислить длину дуги линии  $y^2 = (x+1)^3$  отсеченной прямой  $x = 4$ .

## Модуль 3. Функции многих переменных

### Контрольная работа №5

1. Найти область определения функции  $z = \frac{5}{4-x^2-y^2}$
2. Найти частные производные и частные дифференциалы функции  $z = e^{-\sqrt{x^2+y^2}}$
3. Найти полный дифференциал функции  $z = y^2 - 3xy - x^4$
4. Вычислить значение производной сложной функции  $u = \sqrt{x+y+3}$ , где  $x = \ln t$ ,  $y = t^2$  в точке  $t_0 = 1$ .
5. Проверить, удовлетворяет ли указанному условию функция  $u$   

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0, \text{ если } u = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$$
6. Исследовать на экстремум функцию  $z = xy(6-x-y)$
7. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$  в области  $\bar{D}$ , где  $D: x = 3, y = 0, y = x + 1$ .

## Семестр 3

### Модуль 1. Ряды

#### Контрольная работа №1

1. Пользуясь признаком Даламбера, исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{5^n}$
2. Пользуясь признаком Коши, исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(10+(-1)^n)^n}{n^2 3^n}$

3. Исследовать на абсолютную и условную сходимость  $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n^2-4n+1}}$
4. Определить радиус и интервал сходимости, исследовать поведение в граничных точках интервала сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}} \left(\frac{x-1}{3}\right)^3$ .

## Модуль 2. ДУ

### Контрольная работа №2

1. Найти общее решение уравнения а)  $y' = 2(y + 5)x$ ; б)  $x' = \frac{t}{\sqrt[3]{4x-1}}$
2. Составить дифференциальное уравнение кривых, обладающих тем свойством, что длина отрезка касательной, заключенного между осями координат, равна расстоянию от точки касания до оси абсцисс.
3. За какое время вытечет вся вода из цилиндрического бака с диаметром основания 1 м и высотой 2 м через отверстие диаметром 4 см в дне? Ось цилиндра вертикальна, в начальный момент бак полностью заполнен водой. Принять, что вода из отверстия вытекает со скоростью, равной  $2\sqrt{h}$  метр/сек, где  $h$  – высота уровня воды над отверстием.
4. Найти общее решение уравнения  $xy'e^{\frac{y}{x}} = ye^{\frac{y}{x}} + x$ .
5. Найти общее решение уравнения  $(\sin x + \cos y) \cos y dy + \sin y \cos x dx = 0$ .
6. Решить задачу Коши  $x' - 2x = \cos t$ ,  $x(0) = 2$ .
7. Найти общее решение уравнения  $x'' + t = \frac{x'}{t}$ .
8. Выяснить, образуют ли данные функции линейно независимую систему  $\sin x, \cos x, \sin^2 x$ .
9. По данной системе функций построить линейное однородное уравнение, решениями которого являются эти функции  $e^t, \cos t$ .
10. Найти решение задачи Коши  $x'' - 4x' + 5x = 0$ ,  $x(0) = 1$ ,  $x'(0) = -2$ .
11. Найти общее решение дифференциального уравнения, применяя метод вариации произвольной постоянной  $y'' - 2y' + y = e^x$ .

## Семестр 4

### Модуль 1. Кратные и криволинейные интегралы

#### Контрольная работа №1

1. Изобразить на чертеже область интегрирования  $D = \{x^2 + y^2 \leq 27 + x + y, x \leq 4\}$ . Преобразовать двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в повторный. Расставить пределы по заданной области интегрирования  $D$ . Изменить порядок интегрирования. Перейти к полярным координатам.
2. Изменить порядок интегрирования, изобразив на чертеже область интегрирования  $\int_{-1}^0 dx \int_{-x^3}^{-x} f(x, y) dy + \int_0^1 dx \int_{-x}^{-x^3} f(x, y) dy$
3. Вычислить  $\iint_D (6xy + 24x^3y^3) dx dy$ , где  $D = \{x = 1, y = \sqrt{x}, y = -x^2\}$ .
4. Вычислить двойной интеграл  $\iint_D (x^{15} - y^8) dx dy$  по области  $D$  в плоскости  $Oxy$ , ограниченной данными прямыми  $y = x^2 - 15$ ,  $y = x^2 - 8$ ,  $y = -x^2 + 5$ ,  $y = -x^2 + 12$ ,  $x > 0$ .

5. Вычислить интегральное среднее значение функции  $z = 10 + 3x - 2y$  в  $D$  – треугольник с вершинами  $A(1,1)$ ,  $B(3,1)$  и  $C(2,7)$ .

### Контрольная работа №2

1. Вычислить площадь области  $D$ , ограниченной линиями:  $x^2 = y$ ,  $y = \frac{3}{4}x^2 + 1$ .
2. Вычислить площадь области  $D$ , ограниченной линиями  $\rho^2 = a^2 \cos 3\varphi$  в полярных координатах.
3. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $z = x^2 + 2y^2$ ,  $y = x$ ,  $x \geq 0$ ,  $y = 1$ ,  $z \geq 0$ .

### Контрольная работа №3:

1. Вычислить криволинейные интегралы первого типа

а)  $\int_{\Gamma} (2x + y)ds$ ,  $\Gamma$  – ломанная  $ABOA$ , где  $A(1,0)$ ,  $B(0,2)$ ,  $O(0,0)$ .

б)  $\int_{\Gamma} xyds$ ,  $\Gamma$  – четверть эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , лежащая в первой четверти.

2. Вычислить криволинейный интеграл второго типа

$\int_{\Gamma} x^2 dx + \frac{dy}{y^2}$ ,  $\Gamma$  – дуга кривой  $x = \frac{1}{y}$  от  $A(1,1)$  до  $B(4, \frac{1}{4})$ .

3. Убедившись в том, что подынтегральное выражение является полным дифференциалом некоторой функции, вычислить криволинейный интеграл по кривой  $\Gamma$  с началом в точке  $A$  и концом в точке  $B$ .

$$\int_{\Gamma} (x + y)dx + (x - y)dy, \quad A(2, -1), \quad B(1,0).$$

4. Найти функцию  $u(x, y)$  по ее полному дифференциалу

$$du = \frac{y}{x^2} dx + \left(y - \frac{1}{x}\right) dy.$$

### Модуль 2. Теория поля

1. Скалярные и векторные поля. Тест <http://sdo.bashedu.ru/mod/lesson/view.php?id=82348>

2. Дивергенция и ротор векторного поля. Тест

<http://sdo.bashedu.ru/mod/lesson/view.php?id=82659>

Описание методики оценивания контрольных работ:

**Критерии оценки (в баллах):** Напротив каждой задачи прописано максимальное количество баллов, которое студент может заработать за правильно решенную задачу. За решение задачи может быть снято 0,5, 1, 1,5, 2 балла или 2,5 балла в зависимости от правильности приведенного решения (могут быть неточности в решении, неполное решение, не полностью корректное решение).

### Рейтинг-план дисциплины



Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х т. М.: Физматлит, 2001. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83037](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83037)
2. А.Н. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. Курс математического анализа. М.: Физматлит, 2001. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83198](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83198)
3. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. М.: Айрис-пресс. 2007. 576 с.
4. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. М.: Айрис-пресс. 2005. 592 с.
5. Кривошеева О.А., Латыпов Д.Г. Числовые и функциональные ряды. Несобственные интегралы. Уфа: РИЦ БашГУ. 2016. (учебные пособия в необходимом количестве имеются на кафедре математического анализа).

#### Дополнительная литература:

6. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т.1, М.: Физматлит, 2001. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=69500](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69500)
7. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа в 2-х частях. М.: Физматлит, 2009. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83225](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83225)
8. Амангильдин Т.Г., Ахмерова Э.Ф. Производная и ее приложения к решению задач: метод. указания и задания с решениями типовых задач по математическому анализу— Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. <https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AmangildinProizvodPrilozhRashZadach.pdf/info>
9. Рудин У. Основы математического анализа. – М.: Мир, 1976. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=447958](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=447958)
10. Мараховский А.С., Белаш А.Н. Математический анализ: интегральное исчисление: практикум. Ставрополь: СКФУ, 2015. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458071](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458071)
11. Туганбаев А.А. Математический анализ: производные и графики функций. Учебное пособие. М.: Изд-во «Флинта», 2017. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=103836](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103836)
12. Туганбаев А.А. Математический анализ: ряды. Учебное пособие. М.: Изд-во «Флинта», 2017. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=103837](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103837)
13. Туганбаев А.А. Математический анализ: интегралы. Учебное пособие. М.: Изд-во «Флинта», 2017. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=103835](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103835)
14. Протасов Ю.М. Математический анализ. Учебное пособие. М.: Изд-во «Флинта», 2012. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=115118](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115118)
15. Кутузов А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=462166](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=462166)
16. А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в трех частях. Часть 1. Минск: Высшая школа. 1990.
17. А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в трех частях. Часть 2. Минск: Высшая школа. 1990.

18. А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в трех частях. Часть 3. Минск: Высшая школа. 1990.

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

1. «Электронная библиотека БашГУ» <https://elib.bashedu.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал»
5. Электронные тесты на платформе Moodle <http://sdo.bashedu.ru/course/view.php?id=61>

Специального программного обеспечения не требуется.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория 318</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.</i>
<i>Аудитория 318</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.</i>
<i>Читальный зал №2 (физико-математический корпус)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</i>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математика на 1 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем), ФКР	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Формы контроля:  
экзамен 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
1.	Операции над матрицами Определители Ранг матрицы Обратная матрица. Матричные уравнения	6	6	-	5,5	3,18	[3]: 1.1.5, 1.1.15, 1.1.19, 1.1.35, 1.1.60, 1.2.35, 1.2.39, 1.2.50, 1.2.104, 1.3.41, 1.4.46, 1.4.71	Теоретический опрос, контрольная работа
2.	Исследование систем линейных уравнений (СЛУ). Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса Решение СЛУ с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера Однородные и неоднородные СЛУ	8	8	-	8	3,18	[3]: 2.1.21, 2.1.25, 2.1.50, 2.1.74, 2.2.37, 2.3.57	Теоретический опрос, контрольная работа
3.	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Скалярное произведение векторов	8	8	-	8	3,18	[3]: 3.1.57, 3.2.37, 3.2.49-3.2.51, 3.3.33-3.3.39, 3.4.22-3.4.32	Теоретический опрос, контрольная работа

	Векторное произведение векторов Смешанное произведение векторов							
4.	Метод координат на плоскости Прямые на плоскости Кривые второго порядка Метод координат в пространстве Плоскость в пространстве Прямая в пространстве Прямая и плоскость в пространстве Поверхности второго порядка	14	14	-	14	3,18	[3]: 4.1.39-4.1.45, 4.1.61-4.1.63, 4.1.88-4.1.92, 4.2.37-4.2.47, 4.2.78-4.2.87, 4.2.113-4.2.121, 4.3.22-4.3.26, 4.3.57-4.3.59, 4.3.93-4.3.98, 4.3.130-4.3.138, 5.1.23-5.1.25, 5.1.43-5.1.45, 5.2.30-5.2.35, 5.2.58-5.2.62, 5.3.20-5.3.24, 5.3.40-5.3.45, 5.4.26-5.4.29, 5.5.26-5.5.32	Теоретический опрос, контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	36	36		35,5			

**Рейтинг – план дисциплины****Математика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведкикурс 1, семестр 1

Рейтинг-план №1 (экзамен)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Матрицы и СЛУ</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>19</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>9</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Контрольная работа №1			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Модуль 2. Векторы</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>25</b>
<b>Текущий контроль</b>				<b>9</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>16</b>
Контрольная работа №2			<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Модуль 3. Прямая и плоскость</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>26</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>16</b>
Контрольная работа №3			<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			<b>0</b>	<b>5</b>
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>30</b>
Экзамен (устная часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
Экзамен (тестовая часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математика на 2 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем), ФКР	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	34,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Формы 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	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Последовательности и их свойства Предел последовательности	2	2	2	1-3, 6-11, 13-16	[3]: 6.2.50-6.2.56, 6.3.42	Теоретический опрос, контрольная работа
2.	Предел функции Непрерывность функции Производная функции Дифференциал Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора Исследование функций и построение графиков	10	10	9,5	1-3, 6-11, 13-16	[3]: 6.4.130-6.4.136, 6.5.25-6.5.30, 7.1.154- 7.1.163, 7.1.169-7.1.174, 7.2.30, 7.3.72-7.3.73, 7.3.79, 7.3.83, 7.4.39-7.4.42	Теоретический опрос, контрольная работа
3.	Основные методы интегрирования Интегрирование рациональных дробей Интегрирование иррациональных функций Интегрирование тригонометрических функций Приемы вычисления	10	10	11	1-3, 6-11, 13-16	[3]: 8.2.103-8.2.105, 8.3.55-8.3.58, 8.4.44- 8.4.47, 8.5.17-8.5.18, 9.1.43-9.1.45, 9.1.80-9.1.85, 9.2.42-9.2.45, 9.2.69, 9.2.75, 9.3.69-9.3.73, 9.3.126, 9.3.203-9.3.206, 9.3.281-9.3.286	Теоретический опрос, контрольная работа



	определенного интеграла Несобственные интегралы Приложения определенного интеграла.						
4.	Понятие функции многих переменных (ФМП). График и линии уровня функции двух переменных. Предел ФМП в точке. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций Касательная и нормаль к поверхности Частные производные и дифференциалы высших порядков Производная по направлению. Градиент Экстремум функции двух переменных	10	10	12	1-3, 6-11, 13-16	[3]: 11.1.51-11.1.55, 11.2.38-11.2.46, 11.3.47, 11.3.53, 11.4.79-11.4.85, 11.7.23-11.7.31	Теоретический опрос, контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	32	32	43,8			

**Рейтинг – план дисциплины****Математика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведкикурс 1, семестр 2

Рейтинг-план №2 (экзамен)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Функции одной переменной</b>				
				<b>Всего</b>
			<b>0</b>	<b>22</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>8</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>8</b>	0	8
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
Контрольная работа №1			0	7
Контрольная работа №2			0	7
<b>Модуль 2. Первообразная и интеграл</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>30</b>
<b>Текущий контроль</b>				<b>10</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>10</b>	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
Контрольная работа №3			0	10
Контрольная работа №4			0	10
<b>Модуль 3. Функции многих переменных</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>18</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>5</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	5
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>13</b>
Контрольная работа №5			<b>0</b>	13
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			<b>0</b>	<b>5</b>
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
3. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
4. Посещение практических (семинарских занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>30</b>
Экзамен (устная часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
Экзамен (тестовая часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика на 3 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практические занятия	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем), ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	36
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Формы контроля:  
экзамен 3 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	СР			
1	2	4	5	7	8	9	10
1.	Понятие ряда. Ряды с положительными членами. Необходимое условие сходимости. Признак сравнения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	10	10	10	1,2,4,5, 7, 9, 12, 14, 17	[4]: 1.1.125-1.1.131, 1.2.62-1.2.66,	Контрольная работа, теоретический опрос
2.	Степенные ряды. Ряды Фурье.	6	6	6	1,2,4,5, 7, 9, 12, 14, 17	[4]: 1.3.43-1.3.49, 1.4.35, 1.4.36, 1.4.39, 1.4.40-1.4.42	Контрольная работа, теоретический опрос
3.	Уравнения с разделяющимися переменными Однородные дифференциальные уравнения Линейные уравнения.	20	20	20	4, 17	[4]: 2.1.85-2.1.92, 2.2.39, 2.2.40, 2.3.39-2.3.44, 2.4.21-2.4.23, 2.5.7, 2.6.76-2.6.82, 2.7.159-2.7.175, 2.8.29-2.8.35	Контрольная работа, теоретический опрос

Уравнения Бернулли Уравнения в полных дифференциалах Уравнения Лагранжа и Клеро Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка Интегрирование систем дифференциальных уравнений							
<b>Всего часов:</b>	36	36	36				

**Рейтинг – план дисциплины****Математика**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведкикурс 1, семестр 3

Рейтинг-план №1 (экзамен)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Ряды</b>				
				<b>Всего</b>
			<b>0</b>	<b>26</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>10</b>	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>16</b>
Контрольная работа №1			0	16
<b>Модуль 2. Дифференциальные уравнения</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>44</b>
<b>Текущий контроль</b>				<b>11</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>11</b>	0	11
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>33</b>
Контрольная работа №2			0	33
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			<b>0</b>	<b>5</b>
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
5. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
6. Посещение практических (семинарских занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>30</b>
Экзамен (устная часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
Экзамен (тестовая часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
Итого			<b>0</b>	<b>110</b>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Математика на 4 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практические занятия	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем), ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	44
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Формы контроля:  
экзамен 4 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	СР			
1	2	4	5	7	8	9	10
1.	<p>Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления. Замена переменных в двойном интеграле Применения двойного интеграла Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение Криволинейный интеграл первого рода Криволинейный интеграл второго рода Поверхностный интеграл</p>	22	22	30	1,2, 4, 7, 13, 14, 18	[4]: 3.1.79-3.1.86, 3.1.93, 3.2.43, 3.2.48, 3.2.52, 3.3.85, 3.3.94, 3.3.100, 3.4.77-3.4.81, 3.4.91, 3.4.95, 4.1.71-4.1.72, 4.2.88, 4.2.93, 4.2.96, 4.3.37-4.3.40,	Контрольная работа, теоретический опрос
2.	<p>Скалярные и векторные поля. Поверхность уровня. Векторные линии. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона Поток векторного поля Циркуляция векторного поля</p>	10	10	14	1,2, 4, 7, 13, 14, 18	[4]: 5.1.42-5.1.44, 5.1.51, 5.2.43-5.2.46, 5.3.37, 5.5.34-5.5.38,	тест, теоретический опрос



	Потенциальные и соленоидальные поля						
	<b>Всего часов:</b>	32	32	44			

## Рейтинг – план дисциплины

## Математика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведки

курс 1, семестр 4

Рейтинг-план №1 (экзамен)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Кратные и криволинейные интегралы</b>				
				<b>Всего</b>
			<b>0</b>	<b>44</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>8</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>8</b>	0	8
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>36</b>
Контрольная работа №1			0	15
Контрольная работа №2			0	6
Контрольная работа №3			0	15
<b>Модуль 2. Теория поля</b>				
				<b>Всего</b>
				<b>26</b>
<b>Текущий контроль</b>				<b>8</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>8</b>	0	8
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>18</b>
Тест			0	18
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			<b>0</b>	<b>5</b>
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
7. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
8. Посещение практических (семинарских занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				<b>Всего</b>
				<b>30</b>
Экзамен (устная часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
Экзамен (тестовая часть)			<b>0</b>	<b>15</b>
Итого			<b>0</b>	<b>110</b>