

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Институт математики и информатики

Рабочая программа дисциплины
Б.1.Б.11. МАТЕМАТИКА

для программы бакалавриата
 по направлению подготовки **08.03.01 - Строительство**
 Форма обучения: очная

Автор(ы): Трофимцев Юрий Иванович, д.т.н., профессор кафедры высшей математики ИМИ,
trofimtsev@mail.ru
 Матвеева Оксана Изотовна, к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой высшей математики ИМИ,
ksumat@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой высшей математики ИМИ (разработчик) _____ / О.И. Матвеева/ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.	Заведующий выпускающей кафедры _____ _____ / _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Руководитель программы* _____ / _____ «__» _____ 20__ г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата _____ / _____ «__» _____ 20__ г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК _____ / _____ протокол УМК № _____ от «__» _____ 20__ г.		Эксперт УМК _____ / _____ «__» _____ 20__ г.

Якутск 20__

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
 Б.1.Б.11. Математика
 Трудоемкость 12 з.е

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: общая математическая подготовка студентов; овладение ими основными методами исследования и решения математических задач; умение самостоятельно освоить математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; воспитание потребности получения новых математических знаний.

Краткое содержание дисциплины: Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Теория вероятностей и основы математической статистики.

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

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)	- иметь представление о математике как об особом способе познания мира, общности ее понятий и о математических моделях; - знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей, интегрального и дифференциального исчисления, и уметь их использовать.
Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)	- знать основные методы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике, и уметь их использовать; - иметь опыт употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; - получить базовое, общее математическое образование с четко выраженной прикладной направленностью.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б.1.Б.11.	Математика	1,2,3	Элементарная математика	Б.1.Б.12 Химия Б.1.Б.13 Физика Б.1.Б.14.1 Теоретическая механика Б.1.Б.14.2 Техническая механика

				Б.1.Б.14.3 Механика грунтов Б.1.Б.20Строительная физика Б.1.В.ДВ.3.2 Физическая химия Б.1.В.ДВ.3.3 Техническая термодинамика и тепломассобмен Б.1.В.ДВ.4.3 Механика жидкости и газа Б1.В.ОД.11 Органическая химия
--	--	--	--	---

1.4. Язык преподавания: русский

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

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б.1.Б.11.	
Курс изучения	1,2	
Семестр(ы) изучения	1,2,3	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен, экзамен, экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	нет	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	12	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	432	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	211	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	72	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	126	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	126	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	13	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	113	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	108	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Тема 1. Векторная и линейная алгебра	41	10		14						2	15
Тема 2. Аналитическая геометрия	38	8		14						1	15
Тема 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	65	18		26						2	19
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	21	4		8						1	8
Тема 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	46	6		26						2	12
Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	41	8		20						1	12
Тема 7. Ряды	20	4		4						2	10
Тема 8. Теория вероятностей и математическая статистика	52	14		14						2	22
Всего часов	324	72		126						13	113

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Векторная и линейная алгебра.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия, определения и теоремы;

уметь выполнять действия с матрицами; проводить исследования на совместность и решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений; использовать свойства линейных операций над векторами, скалярного, векторного и смешанного произведения векторов для решения геометрических и физических задач;

владеть вычислительным аппаратом для решения прикладных задач технического уровня.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. Определения матрицы, порядок матрицы и ее виды.
2. Арифметические действия над матрицами.
3. Определитель. Свойства определителей.
4. Правило вычисления определителей второго и третьего порядка.
5. Обратная матрица.
6. Системы линейных алгебраических уравнений.
7. Методы решения систем алгебраических уравнений.
8. Понятие вектора.
9. Линейные операции над векторами.
10. Нелинейные операции над векторами.

Темы практических занятий.

Тема 1. Векторная и линейная алгебра. 14 часов.

Занятие 1. Вычисление определителей.

Занятие 2. Действия над матрицами. Обратная матрица.

Занятие 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод и правило Крамера.

Занятие 4. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

Занятие 5. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису.

Занятие 6. Нелинейные операции над векторами.

Занятие 7. Нелинейные операции над векторами.

Тема 2. Аналитическая геометрия.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия и теоремы;

уметь решать задачи на плоскости и в пространстве; распознавать типы уравнений прямой на плоскости и в пространстве, а также виды уравнений плоскости;

владеть методами исследования геометрических объектов методами векторной алгебры и аналитической геометрии.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы:

1. Расстояние между точками, площадь треугольника, деление отрезка в заданном отношении.
2. Уравнения прямой линии (угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых).
3. Кривые второго порядка (окружность, парабола, эллипс, гипербола).
4. Уравнения плоскости в пространстве.

5. Уравнения прямой в пространстве.
6. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Темы практических занятий.

Тема 2. Аналитическая геометрия. 14 часов.

Занятие 8. Простейшие задачи на плоскости.

Занятие 9. Прямая на плоскости.

Занятие 10. Прямая на плоскости.

Занятие 11. Кривые 2 порядка.

Занятие 12. Плоскость в пространстве.

Занятие 13. Прямая в пространстве.

Занятие 14. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.

Тема 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия переменной величины, элементарной функции, предела функции, односторонних пределов функции, бесконечно малой и бесконечно большой функций, функции непрерывной в точке, точек разрыва, производной функции одной переменной, дифференциала функции одной переменной; основные теоремы дифференциального исчисления;

уметь исследовать функции и строить их графики, используя дифференциальное исчисление;

владеть методами дифференциального исчисления для решения прикладных задач.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. Функция, основные характеристики и способы задания.
2. Последовательности, предел последовательности.
3. Предел функции, основные теоремы о пределах.
4. Бесконечно малые функции, первый и второй замечательные пределы.
5. Эквивалентные бесконечно малые функции.
6. Раскрытие неопределенностей.
7. Непрерывность функций.
8. Производная функции.
9. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
10. Логарифмическое дифференцирование.
11. Производные высших порядков.
12. Дифференциал функции
13. Исследование функций при помощи производных.

Темы практических занятий.

Тема 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. 26 часов.

Занятие 15. Нахождение пределов.

Занятие 16. Нахождение пределов. Первый замечательный предел.

Занятие 17. Применение эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел.

- Занятие 18.** Непрерывность функции одной переменной.
Занятие 19. Производная. Дифференциал.
Занятие 20. Производная сложной функции.
Занятие 21. Производная сложной функции.
Занятие 22. Логарифмическая производная. Производные высших порядков.
Занятие 23. Производная неявной и параметрически заданной функций.
Занятие 24. Правило Лопитала.
Занятие 25. Монотонность функции. Экстремумы. Выпуклость графика функции. Асимптоты.
Занятие 26. Исследование и построение графиков функций.
Занятие 27. Исследование и построение графиков функций.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основных понятия: частное приращение, частная производная функции нескольких переменных, полный дифференциал функции многих переменных;

уметь применять методы дифференциального исчисления для решения прикладных задач;

владеть навыками исследования функции на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных и ее экстремума.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. Функции двух переменных (основные понятия, предел функции, непрерывность функции, область определения функции двух переменных).
2. Частное приращение и частные производные первого порядка, геометрический смысл.
3. Частные производные высших порядков.
4. Производная сложной функции. Полная производная.
5. Дифференциалы высших порядков.
6. Дифференцирование неявной функции.
7. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
8. Экстремум функции двух переменных.
9. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Темы практических занятий.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (8 часов)

Занятие 1. Функции нескольких переменных. Частные производные.

Занятие 2. Функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.

Занятие 3. Функции нескольких переменных. Производная неявной функции.

Занятие 4. Экстремум функции двух переменных.

Тема 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия (первообразная, неопределенный интеграл), свойства неопределенного и определенного интегралов;

уметь применять простейшие методы интегрирования, вычислять определенные интегралы;

владеть методами интегрального исчисления решения геометрических и физических задач.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. Понятие неопределенного интеграла и первообразной.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.
4. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, подведение под знак дифференциала, метод интегрирования по частям).
5. Интегрирование рациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
9. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Основные свойства определенного интеграла.
12. Вычисления определенного интеграла.
13. Несобственные интегралы.
14. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Темы практических занятий.

Тема 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. (26 часов)

Занятие 5. Непосредственное интегрирование.

Занятие 6. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование иррациональностей.

Занятие 7. Замена переменной в неопределенном интеграле.

Занятие 8. Подведение функции под знак дифференциала.

Занятие 9. Интегрирование по частям.

Занятие 10. Интегрирование квадратных трехчленов.

Занятие 11. Интегрирование рациональных дробей.

Занятие 12. Интегрирование тригонометрических функций.

Занятие 13. Вычисление определенного интеграла.

Занятие 14. Несобственные интегралы.

Занятие 15. Приложения определенного интеграла. Площади.

Занятие 16. Приложения определенного интеграла. Длины кривых.

Занятие 17. Приложения определенного интеграла. Объемы.

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия (общее и частное решение дифференциального уравнения; задача Коши; комплексные числа, типы дифференциальных уравнений первого и высших порядков);

уметь распознавать типы дифференциальных уравнений и применять соответствующие методы решения.

владеть методами вычисления для нахождения решений дифференциальных уравнений первого и высших порядков в технических задачах.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения; линейные уравнения).
3. Дифференциальные уравнения высших порядков (общее и частное решения; уравнения, допускающие понижение порядка; линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка).
4. Комплексные числа и арифметические действия с ними.
5. Интегрирование дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Темы практических занятий.

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения. (20 часов)

Занятие 18. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными.

Занятие 19. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное уравнение 1 порядка.

Занятие 20. Однородное уравнение 1 порядка.

Занятие 21. Линейное уравнение 1 порядка.

Занятие 22. Линейное уравнение 1 порядка.

Занятие 23. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Занятие 24. Комплексные числа.

Занятие 25. Метод неопределенных коэффициентов для линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Занятие 26. Метод неопределенных коэффициентов для линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Занятие 27. Метод Лагранжа для линейных уравнений второго порядка.

Тема 7. Ряды.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия (числовые ряды, сумма ряда, сходимость ряда, область сходимости ряда).

уметь применять признаки сходимости ряда, находить область сходимости степенного ряда, раскладывать функцию в ряд.

владеть разложением функций в степенные ряды при приближенных вычислениях.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. Числовые ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд).
2. Признаки сходимости знакопостоянных рядов (необходимый признак, признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши).
3. Знакопеременные и знакопеременные ряды (абсолютная и условная сходимости числовых рядов, признак Лейбница).
4. Степенные и функциональные ряды.

5. Сходимость степенных рядов (теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда).
6. Разложение функций в степенные ряды (Маклорена, Тейлора).
7. Некоторые приложения степенных рядов.

Темы практических занятий.

Тема 7. Ряды. (4 часа)

Занятие 1. Числовые ряды.

Занятие 2. Степенные ряды.

Тема 8. Теория вероятностей и математическая статистика.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать основные понятия (случайные события; законы распределения; случайные величины и их характеристики; элементы комбинаторики; вариационные ряды и их характеристики).

уметь логически рассуждать и применять соответствующие формулы и теоремы для решения задач.

владеть стохастическим подходом при изучении специальных предметов.

Перечень вопросов для проверки уровня усвоения темы.

1. События и вероятность (правила сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса).
2. Случайные величины и числовые характеристики (закон распределения дискретной случайной величины, непрерывные случайные величины).
3. Законы распределения случайных величин.
4. Вариационные ряды и их характеристики.
5. Оценка параметров генеральной совокупности (точечные и интервальные оценки).
6. Корреляционный анализ.
7. Элементы комбинаторики.

Темы практических занятий.

Тема 8. Теория вероятностей и математическая статистика. (14 часов)

Занятие 3. Вероятность случайного события.

Занятие 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.

Занятие 5. Повторение испытаний.

Занятие 6. Законы распределения дискретных случайных величин, их числовые характеристики.

Занятие 7. Законы распределения непрерывных случайных величин, их числовые характеристики.

Занятие 8. Точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайных величин.

Занятие 9. Корреляционный анализ.

Список рекомендуемой литературы: Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Е.Я. **Высшая математика в упражнениях и задачах. В двух частях.** - М.: Оникс, 2015. Ссылки совпадают для всех изданий, начиная с четвертого (1986 г.)

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В основе чтения лекций лежит **развивающая технология**. Она направлена на организацию целостного образовательно-воспитательного процесса, ориентированного на внутреннюю мотивировку студента, связанную со становлением студента как субъекта образования: развитие самоконтроля, самооценки и самостоятельности. Содержание курса разбито на модули, что позволяет студенту самостоятельно работать с комплексной учебной программой. Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку. **Информационные технологии** чтения лекций предусматривают использование компьютерных и телекоммуникационных средств обучения (интерактивная доска и т.п.). Для более эффективного усвоения курса математики рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

Практические занятия проводятся по **поисково-исследовательской (задачной) технологии обучения**. Деятельность по решению задач делится на четыре вида: репродуктивная, алгоритмическая, трансформирующая и творчески-поисковая. Каждый последующий вид должен обладать большим уровнем проблемности. Часть задач должна носить профессионально-ориентационный характер. Структура деятельности разбивается на пять этапов: анализ состава задачи, формулировка проблемы, поиск плана решения, осуществление решения, закрепление в памяти приёмов, которые привели к решению.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. **Информационные технологии**, применяемые в СРС, позволяют использовать образовательные сайты, проводить интернет-консультации, интернет-тестирование, интернет-олимпиады.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Математика» является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы (РГР) в группах, тесты и контрольные работы (КР). Контрольная работа является не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, так как позволяет своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу, если этот уровень неудовлетворительный.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

4.1. Содержание СРС.

№	Тема и ЗУВ	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1.	Тема 1. Векторная и	Подготовка к выполнению	15	Контрольная работа

	<p>линейная алгебра <i>знать</i> основные понятия, определения и теоремы; <i>уметь</i> выполнять действия с матрицами; проводить исследования на совместность и решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений; использовать свойства линейных операций над векторами, скалярного, векторного и смешанного произведения векторов для решения геометрических и физических задач.</p>	<p>контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>		<p>Расчетно-графическая работа Тест</p>
2.	<p>Тема 2. Аналитическая геометрия <i>знать</i> основные понятия и теоремы; <i>уметь</i> решать задачи на плоскости и в пространстве; распознавать типы уравнений прямой на плоскости и в пространстве, а также виды уравнений плоскости; <i>владеть</i> методами исследования геометрических объектов, методами векторной алгебры и аналитической геометрии.</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Написание реферата. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	15	<p>Контрольная работа Расчетно-графическая работа Реферат</p>
3.	<p>Тема 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной <i>знать</i> основные понятия переменной величины, функции, предела функции, односторонних пределов функции, бесконечно малой и бесконечно большой функций, функции непрерывной в точке, точек разрыва, производной функции одной</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	19	<p>Контрольная работа Расчетно-графическая работа</p>

	<p>переменной, дифференциала функции одной переменной; основные теоремы дифференциального исчисления;</p> <p><i>уметь</i> исследовать функции и строить их графики, используя дифференциальное исчисление.</p>			
4.	<p>Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</p> <p><i>знать</i> основные понятия: частное приращение, частная производная функции нескольких переменных, полный дифференциал функции многих переменных;</p> <p><i>уметь</i> применять методы дифференциального исчисления для решения прикладных задач;</p> <p><i>владеть</i> навыками исследования функции на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных и ее экстремума.</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	8	<p>Контрольная работа Тест</p>
5.	<p>Тема 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл</p> <p><i>знать</i> - демонстрировать знания основных понятий (первообразной, неопределенного интеграла), свойств неопределенного и определенного интегралов.</p> <p><i>уметь</i>-применять простейшие методы интегрирования; вычислять определенные интегралы.</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	12	<p>Контрольная работа Расчетно-графическая работа Тест</p>

6.	<p>Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения</p> <p><i>знать</i> - демонстрировать знания основных понятий (общее и частное решение дифференциального уравнения; задача Коши; комплексные числа, типы дифференциальных уравнений первого и высших порядков).</p> <p><i>уметь</i> – распознавать типы дифференциальных уравнений и применять соответствующие методы решения.</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	12	<p>Контрольная работа Расчетно-графическая работа Тест</p>
7.	<p>Тема 7. Ряды</p> <p><i>знать</i> - демонстрировать знания основных понятий (числовые ряды, сумма ряда, сходимость ряда, область сходимости ряда).</p> <p><i>уметь</i> – применять признаки сходимости ряда, находить область сходимости степенного ряда, раскладывать функцию в ряд.</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	10	<p>Контрольная работа Расчетно-графическая работа Тест</p>
8.	<p>Тема 8. Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p><i>знать</i> - демонстрировать знания основных понятий (случайные события; законы распределения; случайные величины и их характеристики; элементы комбинаторики; вариационные ряды и их характеристики).</p> <p><i>уметь</i> – логически рассуждать и применять соответствующие формулы и теоремы для решения задач.</p>	<p>Подготовка к выполнению контрольных работ, тестов. Выполнение расчетных работ и индивидуальных домашних заданий. Работа с литературой. Проработка конспектов лекций. Использование ресурсов Интернета.</p>	22	<p>Контрольная работа Расчетно-графическая работа</p>

4.2. Лабораторные работы или лабораторные практикумы

Не предусмотрены учебным планом

4.3. Письменные работы

Цель освоения: общая математическая подготовка студентов; овладение ими основными методами исследования и решения математических задач; умение самостоятельно освоить математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; воспитание потребности получения новых математических знаний.

Рекомендуемые контрольные работы (КР).

КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (темы 1,2).

КР №2 «Исследование функции» (тема 3).

КР №3 «Техника интегрирования» (тема 5).

КР №4 «Дифференциальные уравнения» (тема 6).

КР №5 «Числовые и степенные ряды» (тема 7).

КР №6 «Теория вероятностей» (тема 8).

Рекомендуемые расчетно-графические работы (РГР).

РГР № 1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (темы 1,2).

РГР №2 «Техника дифференцирования» (тема 3).

РГР №3 «Неопределенный и определенный интегралы» (тема 5).

РГР №4 «Дифференциальные уравнения» (тема 6).

РГР №5 «Числовые и степенные ряды» (тема 7).

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для актуализации теоретического курса, студентам можно порекомендовать сделать обзор новых литературных источников библиотеки. При этом необходимо осуществлять подбор специальной литературы с использованием электронных каталогов, сети Интернет. Рекомендуется набор материалов разработанных и используемых преподавателями по данной дисциплине (в том числе и в электронном виде).

Помимо этого, каждый обучающийся СВФУ обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС). В настоящее время имеется 39 договоров о доступе к электронным отечественным и зарубежным ресурсам. Электронные образовательные ресурсы представлены в научной библиотеке <http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/full-text-database/>, <http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/electronic-resources-of-the-temporary-access/>.

- Электронно-библиотечные системы (учебники) – («КнигаФонд», «Лань», «Университетская книга онлайн», «Консультант студента», IPRbooks).

Нужно обратить внимание на то, что основными видами учебных занятий являются лекции и практические занятия, пропускать которые не рекомендуется. Балльно-рейтинговая система отражает не только выполнение студентом учебных работ (посещение учебных занятий, выполнение практических заданий и решение ситуационных задач), но и учитывает качество усвоения учебного материала, сроки и качество выполненных СРС, отражающих уровень приобретенных знаний, умений и владений. Шкала рейтингового регламента разрабатывается ведущим преподавателем по данной дисциплине, утверждается выпускающей кафедрой и сообщается студентам в начале семестра.

Для помощи обучающимся в освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся, используются учебные пособия:

1. Матвеева О.И., Трофимцев Ю.И. Математика для бакалавров строительства 1 семестр: учебное пособие. – Якутск, ИД СВФУ, 2013. – 78 с.
2. Матвеева О.И., Трофимцев Ю.И., Иванов Г.И. Математика для бакалавров строительства 2 семестр: учебное пособие. – Якутск, ИД СВФУ, 2014. – 48 с.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

1 семестр

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Контрольные работы (5 работ)	5x3=15	5x6=30
Конспект лекций		2
Расчетно-графические работы (3 работы)	3x8=24	3x8=24
Тесты (3 теста)	3x2=6	3x4=12
Реферат		2
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

2 семестр

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Контрольные работы (5 работ)	5x3=15	5x6=30
Посещение		4
Расчетно-графические работы (3 работы)	3x8=24	3x8=24
Тесты (3 теста)	3x2=6	3x4=12
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

3 семестр

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Контрольные работы (2 работы)	2x10=20	2x15=30
Посещение	7	16
Расчетно-графические работы (1 работа)	8	8
Тесты (2 теста)	2x5=10	2x8=16
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

Разница баллов min-max складывается из качественных показателей и в срок сданных выполненных практических заданий и поисковой работы. Так, за несвоевременную сдачу и не по требованиям выполненную работу вычитается по одному баллу.

Изучение литературы целесообразнее начинать с основной литературы, а затем переходить к дополнительной. Указания на имеющуюся литературу по тем или иным вопросам можно найти в разделе 7 данной рабочей программы «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Повышению уровня в «знании» и «умении» предполагает также умение самостоятельно осуществлять поиск нужных источников.

При изучении специальной литературы недостаточно пробегать глазами по строчкам текста. Такое чтение не бывает глубоким. Следует помнить, что чтение не механическая работа, а творческий труд. Суть чтения состоит в том, чтобы усвоить прочитанное, разобраться в нем. Чтение должно быть активным и сознательным. Умение работать со специальной литературой определяется не количеством прочитанного, а качеством продуманного.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания.

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ОПК-1 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	- иметь представление о математике как об особом способе познания мира, общности ее понятий и о математических моделях; - знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей, интегрального и дифференциального исчисления, и уметь их использовать	Высокий	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Систематизирует материал, обобщает, формулирует выводы и критические суждения. Способен предложить алгоритм решения для нестандартной задачи.	Отлично (А)
		Высокий	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Систематизирует материал, обобщает, формулирует выводы. Способен самостоятельно определить тип задачи и подобрать алгоритм ее решения.	Отлично (В)
		Базовый	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения без ошибок.	Хорошо (С)
		Базовый	Воспроизводит и объясняет учебный материал с достаточной степенью научной точности и полноты, допускает незначительные ошибки. Умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, допускает незначительные ошибки при решении	Хорошо (Д)
		Мини-	Воспроизводит и объясняет учебный материал с	Удовлетво-

		мальный	затруднениями, допускает существенные ошибки. Умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, допускает существенные ошибки при решении.	нительно (Е)
		Не освоены	Воспроизводит и объясняет учебный материал с большими затруднениями, допускает существенные ошибки. Не умеет решать типичные задачи или при решении допускает недопустимые ошибки	неудовлетворительно
ОПК-2 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	- знать основные методы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике, и уметь их использовать; - иметь опыт употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; - получить базовое общее математическое образование с четко выраженной прикладной направленностью	Высокий	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Систематизирует материал, обобщает, формулирует выводы и критические суждения. Способен предложить алгоритм решения для нестандартной задачи.	Отлично (А)
		Высокий	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Систематизирует материал, обобщает, формулирует выводы. Способен самостоятельно определить тип задачи и подобрать алгоритм ее решения.	Отлично (В)
		Базовый	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения без ошибок.	Хорошо (С)
		Базовый	Воспроизводит и объясняет учебный материал с достаточной степенью научной точности и полноты, допускает незначительные ошибки. Умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, допускает незначительные ошибки при решении.	Хорошо (Д)
		Минимальный	Воспроизводит и объясняет учебный материал с затруднениями, допускает существенные ошибки. Умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	Удовлетворительно (Е)

			решения, допускает существенные ошибки при решении.	
		Не освоены	Воспроизводит и объясняет учебный материал с большими затруднениями, допускает существенные ошибки. Не умеет решать типичные задачи или при решении допускает недопустимые ошибки.	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации.

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-1, ОПК-2	- знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры.	Векторная и линейная алгебра Аналитическая геометрия Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Экзамен (Приложение 1)
ОПК-1, ОПК-2	- знать основные понятия и методы интегрального и дифференциального исчисления, и уметь их использовать.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных Неопределенный интеграл. Определенный интеграл Обыкновенные дифференциальные уравнения	Экзамен (Приложение 2 или Приложение 3)
ОПК-1, ОПК-2	-иметь опыт употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; - знать основные понятия и методы элементарной	Ряды. Теория вероятностей и математическая статистика	Экзамен (Приложение 4 или Приложение 5)

	теории вероятностей и уметь их использовать.		
--	--	--	--

Приложение 1

Экзаменационный билет 1 по дисциплине Математика

1. Теоретический вопрос. (18 баллов)
2. Задача по линейной и векторной алгебре. (3 балла)
3. Задача по аналитической геометрии. (3 балла)
4. Задача на вычисление пределов. (3 балла)
5. Задача на производную. (3 балла)

Задачи к билету.

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 7 & 8 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 4 & -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}.$$

2. Вычислите $(\vec{a} + 2\vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b})$, если $\vec{a} = (1,1,3), \vec{b} = (3,2,1)$.

3. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{3+5x}{3+2x} \right)^{\frac{1}{x}}$.

4. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку пересечения плоскостей $2x + 2y + z - 7 = 0$, $2x - y + 3z - 3 = 0$, $4x + 5y - 2z - 12 = 0$ и через точки $M_1(0,3,0), M_2(1,1,1)$.

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

Экзаменационные вопросы. I семестр.

1. Определение матрицы. Линейные операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число. Умножение матриц. Не коммутативность умножения матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Определение обратной матрицы. Вид обратной матрицы (с доказательством).
2. Понятие определителя квадратной матрицы. Свойства определителя на примерах и с доказательствами.
3. Определения алгебраической системы уравнений и ее решения. Совместность системы. Отыскание решений линейной системы с помощью правила Крамера (с доказательством).
4. Определение вектора, модуль вектора, коллинеарные векторы, компланарные векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами: сложение и вычитание векторов, правило параллелограмма, правило замыкания для суммы нескольких векторов; умножение вектора на число. Определения и координатные формы.
5. Базис системы векторов. Разложение вектора по прямоугольному базису (с доказательством).
6. Нелинейные операции над векторами: скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатная форма (вывод) и применения произведения (угол между векторами и работа). Условие ортогональности векторов.

7. Нелинейные операции над векторами: векторное произведение векторов, его основное свойство, координатная форма (вывод) и применения произведения (площади параллелограмма и треугольника).
8. Нелинейные операции над векторами: смешанное произведение векторов, его основное свойство, координатная форма (вывод) и применения произведения (объемы параллелепипеда и тетраэдра, условие компланарности трех векторов).
9. Уравнения прямой на плоскости: проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору и общее (вывод), с угловым коэффициентом (вывод).
10. Угол между прямыми, заданными общими уравнениями и уравнениями с угловыми коэффициентами (с выводом). Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Расстояние от точки до прямой на плоскости (вывод).
12. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
13. Уравнения прямой в пространстве: канонические (направляющий вектор прямой), параметрические, проходящей через две точки. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
14. Расстояние от точки до прямой в пространстве (вывод).
15. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
16. Каноническое уравнение эллипса (определение: фокусы, фокальные радиусы, расстояние между фокусами; вывод, большая и малая полуоси, эксцентриситет, окружность как частный случай).
17. Определение функции, ее область определения, множество значений, однозначность функции. Способы задания. Классификация функций. Основные элементарные функции, элементарные функции.
18. Некоторые свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, обратная функция. Обратные тригонометрические и гиперболические функции.
19. Предел функции: определения в точке и в бесконечности. Геометрические смыслы пределов функции в точке и в бесконечности. Свойства пределов (без доказательства): связь предела и бесконечно малой функции; единственность предела; ограниченность функции, имеющей предел; арифметические действия над пределами.
20. Предельный переход в неравенствах (2 теоремы с доказательствами).
21. Вывод первого замечательного предела.
22. Односторонние пределы, необходимое и достаточное условие существования предела функции в точке (без доказательства). Первое определение непрерывной функции. Непрерывность через односторонние пределы. Второе определение непрерывности функции. Арифметические действия над непрерывными функциями. Формулировка теоремы о непрерывности основных элементарных функций.
23. Точки разрыва функции, их классификация: определение разрывной функции, разрывы 1 (скачок, устранимый) и 2 родов. Кусочно-непрерывная функция.
24. Приращение функции, определение производной, геометрическая и физическая интерпретации. Производная как функция аргумента x .
25. Правила дифференцирования: производные суммы, разности, произведения (выводы) и частного двух функций. Производные тригонометрических и логарифмической функций.
26. Производная обратной функции. Производные показательной и обратных тригонометрических функций. Производная сложной функции, логарифмическая производная. Производная степенной функции $x^\alpha, \alpha \in R$.
27. Определение дифференцируемой функции. Связь между дифференцируемостью и существованием производных (с доказательством).
28. Определение дифференцируемой функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью (с доказательством).
29. Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Физический и

геометрический смысл второй производной.

30. Теорема Ферма (с доказательством), геометрический смысл, невыполнение условий теоремы на отрезке.

31. Теорема Ролля (с доказательством), геометрический и физический смыслы. Существенность условий теоремы Ролля на примерах.

32. Теорема Лагранжа (с доказательством), геометрический и физический смыслы. Формула Лагранжа.

33. Возрастание и убывание функции на промежутке. Достаточный признак монотонности (с доказательством).

34. Определение экстремума функции. Локальный и глобальный экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции одной переменной. Выпуклость графика функции, точки перегиба (определения). Необходимое и достаточные условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные, горизонтальные.

Приложение 2

Математика. II семестр.

Тест 1.

1. Геометрически функция двух переменных представляет собой

- 1) линию на плоскости
- 2) поверхность в пространстве
- 3) линию в пространстве
- 4) пересечение линий в пространстве

2. Полное приращение функции $z = f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) имеет вид

- 1) $f(x_0, y_0 + \Delta y)$
- 2) $f(x_0, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0)$
- 3) $f(x_0 + \Delta x, y_0)$
- 4) $f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0)$

3. Частная производная от функции $z = x^3 + 4x^2y + y^4 - 4$ по переменной x равна

- 1) $3x^2 + 8xy + y^4$
- 2) $3x^2 + 8xy$
- 3) $3x^2 + 8xy - 4$
- 4) $3x^2 + 8x$

4. Для функции $z = xy^2$ выражение $z'_x + z'_y$ равно

- 1) $y^2 + 2xy$
- 2) $xy^2 + 2xy$
- 3) $xy^2 + x$
- 4) $y^2 + xy$

5. Если в достаточном условии существования экстремума «дискриминант» $D = AC - B^2$ и A и C - разных знаков, то в точке (x_0, y_0) , подозрительной на экстремум,

- 1) перегиб
- 2) максимум
- 3) нет экстремума
- 4) минимум

6. Областью определения функции $z = \log_3 \frac{y}{x}$ являются

- 1) I и II четверти
- 2) II и III четверти
- 3) II и IV четверти
- 4) I и III четверти

7. Какие из непрерывных производных третьего порядка функции $z = f(x, y)$ равны между собой?

- 1) z'''_{xyy} и z'''_{xyx}
- 2) z'''_{yxy} и z'''_{yxx}
- 3) z'''_{xxx} и z'''_{xyx}
- 4) z'''_{xxy} и z'''_{xyx}

8. Для дифференцируемости функции в точке достаточно, чтобы в этой точке существовали

- 1) частные производные первого порядка
- 2) непрерывные частные производные второго порядка

3) непрерывные частные производные первого порядка 4) частные производные первого и второго порядков

9. Если $F(x)$ – первообразная функции $f(x)$, то

- 1) $F(x) = f(x)$ 2) $F'(x) = f(x)$ 3) $F(x) = f'(x)$ 4) $F'(x) = f(x) + C$

10. Если $F(x)$ – первообразная функции $f(x)$, то неопределенный интеграл $\int f(x)dx$ равен

- 1) $F(x) + f(x)$ 2) $f'(x) + C$ 3) $f(x) + C$ 4) $F(x) + C$

11. Если в неопределенном интеграле $\int f(x)dx$ сделать замену $x = \varphi(t)$, то

- 1) $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))\varphi'(t)dt$ 2) $\int f(x)dx = \int f(t)\varphi'(t)dt$ 3) $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))dt$
4) $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t))dx$

12. Методом интегрирования по частям вычисляется интеграл

- 1) $\int \cos x \sin x dx$ 2) $\int \frac{dx}{x \ln x}$ 3) $\int x^2 e^x dx$ 4) $\int \frac{x^2 - x}{(x-2)^3} dx$

13. Первообразная для функции $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$, которая в точке $x = \frac{\pi}{4}$ принимает значение 10, равна

- 1) $\operatorname{ctgx} + 9$ 2) $\operatorname{tgx} + 10$ 3) $\operatorname{tgx} + 9$ 4) $-\frac{1}{\cos x} + 9$

14. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+4}{x-1}$ имеет вид

- 1) $x - 5 \ln|x-1| + C$ 2) $x + 5 \ln|x-1|$ 3) $\ln|x+4| + \ln|x-1| + C$ 4) $x + 5 \ln|x-1| + C$

15. Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}}$ вычисляется с помощью подстановки

- 1) $t = \sqrt[3]{x}$ 2) $t = \sqrt{x}$ 3) $t = \sqrt[3]{x}$ 4) $t = \sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$

16. Дан интеграл $\int \frac{xdx}{\sqrt[3]{3x+2}}$. Тогда замена переменной $t = \sqrt[3]{3x+2}$ приводит его к виду

- 1) $\frac{1}{3} \int (t^3 - 2)dt$ 2) $\frac{1}{3} \int \frac{t^3 - 2}{t} dt$ 3) $\frac{1}{3} \int (t^4 - 2t)dt$ 4) $\frac{1}{3} \int \frac{t^4 + 3}{t} dt$

17. Разложение рациональной дроби $\frac{1}{(x-1)^2(x^2+x+1)}$ на простейшие дроби имеет вид

- 1) $\frac{A}{(x-1)^2} + \frac{Bx+C}{x^2+x+1}$ 2) $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x-1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+x+1}$ 3) $\frac{Ax+B}{(x-1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+x+1}$ 4) $\frac{A}{(x-1)^2} + \frac{B}{x^2+x+1}$

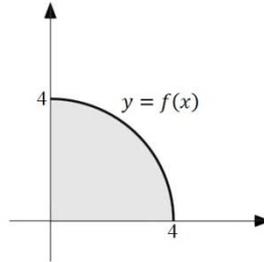
18. Интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 x - 4 \cos^2 x}$ вычисляется заменой

- 1) $t = \operatorname{tgx}$ 2) $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ 3) $t = \sin x$ 4) $t = \cos x$

19. Значение интеграла $\int_0^4 \sqrt{2x+1} dx$ равно

- 1) $8\frac{2}{3}$ 2) $9\frac{1}{3}$ 3) $7\frac{1}{2}$ 4) $7\frac{5}{6}$

20. Определенный интеграл $\int_0^4 f(x) dx$ равен



- 1) 16π 2) π 3) 4π 4) 8π

21. Модуль комплексного числа $-2+2i$ равен

- 1) 8 2) $4\sqrt{2}$ 3) 4 4) $2\sqrt{2}$

22. Какое из данных уравнений является обыкновенным дифференциальным уравнением 1 порядка?

- 1) $y = 2x+5$ 2) $F(x, y, y') = 0$ 3) $y'' = f(x, y)$ 4) $\frac{\partial u}{\partial x} = f(x, t, u)$

23. Уравнение второго порядка $(1-y)y'' = y'^2$ сводится к уравнению первого порядка

- 1) заменой $y' = z(y)$ 2) заменой $y' = z(x)$ 3) непосредственным интегрированием
4) заменой $y'' = z(y)$

24. Однородному дифференциальному уравнению второго порядка $y'' + 2y' - 3y = 0$ соответствует характеристическое уравнение

- 1) $k^2 + 2k - 3 = 0$ 2) $k^2 - k = 0$ 3) $k^2 + 2k = 0$ 4) $k^2 + 2 = 0$

25. Общее решение уравнения $y' = x^2$ имеет вид $y = \frac{x^3}{3} + C$. Найдите решение задачи Коши для данного уравнения при начальных условиях $y=1, x=1$.

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

26. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 2x + 3$ имеет вид

- 1) $\tilde{y} = Ax + B$ 2) $\tilde{y} = Ax^2 + Bx$ 3) $\tilde{y} = e^x(Ax + B)$ 4) $\tilde{y} = Ae^x$

27. Найдите среди приведенных уравнение с разделяющимися переменными.

- 1) $y' - y \sin x = y^2 \cos x$ 2) $x(x-1)y' + y = x^2(2x-1)$ 3) $y' = \frac{x-y}{x+y}$ 4) $2x\sqrt{1-y^2} = y'(1+x^2)$

28. Однородное уравнение заменой $xz = y$ приводится к

- 1) алгебраическому уравнению 2) линейному дифференциальному уравнению

3) уравнению с разделяющимися переменными 4) однородному дифференциальному уравнению.

Балльная система оценки экзамена в виде теста во II семестре

Количество решенных заданий	< 17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Баллы	0	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	29	30

Шкала перевода баллов в экзаменационную оценку

Количество решенных заданий	Баллы	Оценка
0 – 16	0-9	неудовлетворительно (FX)
17 – 20	10-16	удовлетворительно (E)
21 – 22	18-20	хорошо(D)
23-24	22-24	Хорошо (C)
25-26	26-28	отлично(B)
27 – 28	29-30	отлично(A)

Приложение 3

Экзаменационный билет № 1.

1. Теоретический вопрос. (18 баллов)
2. Задача на неопределенный интеграл.(4 балла)
3. Задача на определенный интеграл.(4 балла)
4. Задача на дифференциальное уравнение. (4 балла)

Задачи к билету.

1. Вычислить интеграл

$$\int \frac{xdx}{\sqrt{3-4x-2x^2}}.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \ln x, x = e, x = e^2, y = 0.$$

3. Вычислить интеграл

$$\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{xdx}{\cos^2 x}.$$

4. Решить дифференциальное уравнение $(y^2 - x^2)y' + 2xy = 0$.

Экзаменационные вопросы. II семестр.

1. Определение функции нескольких переменных. Область определения, множество значений. Геометрический смысл функции двух переменных. Линии уровня.

2. Предел. δ -окрестность точки, функция нескольких переменных как функция точки. Определение предела.
3. Частные приращения функции нескольких переменных, частные производные. Частные производные высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования.
4. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью (с доказательством), дифференцируемостью и существованием непрерывных частных производных. Полный дифференциал, его геометрическое истолкование.
5. Задача интегрирования, первообразная функция. Теорема о множестве первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Интегрирование. Свойства неопределенного интеграла.
6. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям. Три основные группы интегралов, вычисляемых по частям.
7. Определенный интеграл как предел интегральных сумм (вывод). Критерий интегрируемости (кусочно-непрерывные функции), геометрический смысл.
8. Свойства определенного интеграла (с доказательством).
9. Оценки интеграла (с доказательством). Теорема о среднем (с доказательством).
10. Теорема Барроу о производной интеграла по переменному верхнему пределу (с доказательством).
11. Формула Ньютона-Лейбница (вывод). Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
12. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Теорема сравнения.
13. Определения дифференциального уравнения, его порядка, решения. Интегральная кривая. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Геометрический смысл задачи Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка (без доказательства). Общее и частное решения уравнения первого порядка. Интегрируемость в квадратурах.
14. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм нахождения общего решения.
15. Решение дифференциального уравнения с помощью замены переменной. Однородные функции k -того порядка. Однородное уравнение первого порядка. Определение. Сведение однородного уравнения к уравнению с разделяющимися переменными с помощью замены переменной.
16. Линейное уравнение первого порядка. Определение. Решение линейного уравнения с помощью метода Лагранжа вариации произвольной постоянной.
17. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Решение, интегральная кривая. Общее и частное решение. Задача Коши, ее геометрический смысл.
18. Комплексные числа в алгебраической форме. Геометрическое изображение комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
19. Комплексные числа в тригонометрической форме. Модуль и аргумент комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
20. Формула Муавра. Возведение в степень. Извлечение корня.
21. Формулы Эйлера. Комплексные числа в показательной форме.
22. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка. Однородное и неоднородное линейные уравнения, определения. Условие существования единственного решения задачи Коши. Линейные однородные уравнения, свойства их решений. Линейно-независимые решения. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного уравнения (с доказательством).
23. Линейные неоднородные уравнения, структура общего решения (с доказательством).
24. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Примеры.

25. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение для линейного однородного уравнения. Три вида общего решения однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения.
26. Метод неопределенных коэффициентов для решения неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Квазимногочлены. Зависимость частного решения неоднородного уравнения от вида правой части и значений корней характеристического уравнения.

Приложение 4

Экзаменационный билет №1

1. Теоретический вопрос. (18 баллов)
2. Задача по теме «Ряды». (4 балла)
3. Задача по теории вероятностей. (4 балла)
4. Задача по теории вероятностей. (4 балла)

Задачи к билету

1. Исследовать на сходимость числовой ряд $\frac{3}{2 \cdot 3} + \frac{3^2}{2^2 \cdot 5} + \frac{3^3}{2^3 \cdot 7} + \dots$
2. В первой коробке содержится 22 радиолампы, из них 18 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 12 стандартных. Из второй коробки взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.
3. Даны распределения двух случайных величин. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = XY$.

Экзаменационные вопросы. III семестр.

1. Числовые ряды. Определение, сумма ряда, сходящиеся ряды.
2. Необходимое условие сходимости (с доказательством). Гармонический ряд, доказательство расходимости..
3. Достаточные признаки Даламбера, Коши, интегральный, сравнения сходимости знакоположительных рядов. Геометрический смысл интегрального признака.
4. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.
5. Степенные ряды, определение, интервал сходимости.
6. Теорема Абеля (с доказательством).
7. Интервал и радиус абсолютной сходимости степенного ряда. Нахождение интервала.
8. Единственность разложения функции в степенной ряд (с доказательством). Ряды Маклорена и Тейлора.
9. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
10. Предмет теории вероятностей. Испытания. Случайные события.
11. Исходы испытания. Классическое определение вероятности.
12. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий (с доказательством).
13. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий (с доказательством).
14. Формула полной вероятности (с доказательством).
15. Формула Байеса (с доказательством).
16. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.

17. Случайная величина. Закон распределения. Закон распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения дискретной случайной величины.
18. Функция распределения и ее свойства.
19. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
20. Математическое ожидание и его свойства.
21. Дисперсия и ее свойства.
22. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
23. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
24. Предмет математической статистики. Точечные оценки числовых характеристик.
25. Понятие интервального оценивания. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

Приложение 5

Математика. III семестр.

Тест 1.

Задание 1

Общий член последовательности $1, \frac{3}{4}, \frac{5}{9}, \frac{7}{16}, \dots$ имеет вид...

- 1) $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$ 2) $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$ 3) $a_n = \frac{2n+1}{n^2}$ 4) $a_n = (-1)^n \frac{2n+1}{n^2}$

Задание 2

Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1} = a_n \cdot a_{n-1}$; $a_1 = 3, a_2 = 4$. Тогда четвертый член этой последовательности a_4 равен...

- 1) 48 2) 5 3) 54 4) 108

Задание 3

Какой из данных рядов сходится абсолютно?

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

Задание 4

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} c_n (x-1)^n$ равен 6. Тогда интервал сходимости этого ряда имеет вид...

- 1) (-5;7) 2) (0;7) 3) (5;7) 4) (-6;6)

Задание 5

Пусть дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ (1) и ряд, составленный из абсолютных величин данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$

(2). Ряд (1) называется условно сходящимся, если...

- 1) ряд (1) сходится, а ряд (2) расходится 2) ряд (2) расходится 3) ряд (2) сходится 4) ряд (2) сходится, а ряд (1) расходится

Задание 6

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ равен...

- 1) ∞ 2) $\frac{1}{4}$ 3) 0 4) 4

Задание 7

Если $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right| = l$, то числовой ряд сходится при l , равном...

- 1) -2 2) 2 3) -0,5 4) 0,5

Задание 8

Сумма числового ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^n$ равна....

- 1) $\frac{4}{5}$ 2) $\frac{1}{625}$ 3) $\frac{5}{4}$ 4) $\frac{1}{4}$

Задание 9

По признаку Даламбера ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!} \dots$

- 1) расходится 2) условно сходится 3)сходится 4) абсолютно сходится

Задание 10

Бросают две монеты. Какова вероятность того, что ни на одной монете не появится «герб»?

- 1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{3}{4}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) 1

Задание 11

Множество из n различных элементов имеет ... перестановок.

- 1) $n!$ 2) $\frac{n!}{(n-1)!}$ 3) $(n-1)!$ 4) $n!(n-1)!$

Задание 12

По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,1 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...

- 1) 0,015 2) 0,765 3) 0,135 4) 0,25

Задание 13

Случайные события A и B , удовлетворяющие условиям $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$, $P(AB)=0,12$, являются...

- 1) совместными и независимыми 2) несовместными и независимыми
3)совместными и зависимыми 4) несовместными и зависимыми

Задание 14

В коробке 3 красных и 4 зеленых карандаша. Из нее случайно выпали 2 карандаша. Вероятность того, что выпали только красные карандаши вычисляется по формуле..

- 1) $\frac{C_3^2}{C_7^2}$ 2) $\frac{C_4^2}{C_7^2}$ 3) $\frac{C_7^2}{C_3^2}$ 4) $\frac{C_7^2}{C_4^2}$

Задание 15

Дана выборка объема n . Если каждую частоту выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

- 1) не изменится 2) уменьшится в 5 раз
 3) увеличится в 25 раз 4) увеличится в 5 раз

Задание 16

Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	1	3
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

- 1) 2,4 2) 5 3) 1 4) 2,2

Задание 17

Средняя выборочная вариационного ряда 1, 2, 3, 3, 4, 5 равна ...

- 1) 3 2) 2,5 3) 6 4) 3,6

Задание 18

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- 1) (8,5; 11,5) 2) (8,6; 9,6) 3) (8,4; 10) 4) (10; 10,9)

Задание 19

Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна ...

- 1) 4 2) 1 3) 5 4) 9

Задание 20

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

x_i	1	2	3	4
y_i	10	n_2	8	7

Тогда значение n_2 равно ...

- 1) 25 2) 50 3) 26 4) 9

Балльная система оценки экзамена в виде теста во III семестре

Количество решенных заданий	< 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Баллы	0	10	14	16	18	20	22	24	26	28	30

Шкала перевода баллов в экзаменационную оценку

Количество решенных заданий	Баллы	Оценка
0 – 10	0-9	неудовлетворительно (FX)
11-13	10-16	удовлетворительно (E)
14-15	18-20	хорошо(D)

16-17	22-24	Хорошо (С)
18-19	26-28	отлично(В)
20	30	отлично(А)

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

I семестр		
Темы	Критерий оценивания	Баллы за экзамен
Векторная и линейная алгебра Аналитическая геометрия Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p><i>знать</i> основные понятия, определения и теоремы;</p> <p><i>уметь</i> выполнять действия с матрицами; проводить исследования и решать системы линейных уравнений; использовать свойства линейных операций над векторами, скалярного, векторного и смешанного произведения векторов для решения геометрических и физических задач.</p> <p><i>уметь</i> решать задачи на плоскости и в пространстве; распознавать типы уравнений прямой на плоскости и в пространстве, а также виды уравнений плоскости.</p> <p><i>уметь</i> исследовать функции и строить их графики, используя дифференциальное исчисление.</p>	<p>Знание основных определений и формулировок теорем – до 9 баллов;</p> <p>Ответ неполный и с недочетами – от 10 до 14 баллов</p> <p>Полный ответ – 15 баллов</p> <p>Полный ответ и ответ на дополнительные вопросы - 18 баллов.</p>
II семестр		
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных Неопределенный интеграл. Определенный интеграл Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p><i>знать</i> основные понятия, определения</p> <p><i>уметь</i> применять методы дифференциального исчисления для решения прикладных задач; применять простейшие методы интегрирования; вычислять определенные интегралы; распознавать типы дифференциальных уравнений и применять соответствующие методы решения.</p>	<p>Знание основных определений и формулировок теорем – до 9 баллов;</p> <p>Ответ неполный и с недочетами – от 10 до 14 баллов</p> <p>Полный ответ – 15 баллов</p> <p>Полный ответ и ответ на дополнительные вопросы - 18 баллов.</p>
III семестр		
Ряды Теория вероятностей и математическая статистика	<p><i>знать</i> - демонстрировать знания основных понятий</p> <p><i>уметь</i> – применять признаки сходимости ряда, находить область сходимости степенного ряда, раскладывать функцию в ряд; логически рассуждать и применять соответствующие формулы и теоремы для</p>	<p>Знание основных определений и формулировок теорем – до 9 баллов;</p> <p>Ответ неполный и с недочетами – от 10</p>

	решения задач.	до 14 баллов Полный ответ – 15 баллов Полный ответ и ответ на дополнительные вопросы - 18 баллов.
--	----------------	--

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

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	Владимирский Б.М., Горско А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс. – СПб.: Лань, 2008.	МО РФ	99	www.e.lanbook.com
2	Шипачев В.С. Высшая математика. –Инфра-М,	МО РФ	2012 – 32 (8 издание) 2012 – 1+5 (4 издание) 2013 - 4	
Дополнительная литература				
1	Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2008. – 304 с.		1+17	
2	Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб.пособие для вузов : в 2 ч. // П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – М.: ОНИКС: Мир и образование, 2003	УМО	Часть 1 -21, часть 2 - 1	
3	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.пособие для вузов. – Юрайт.	МО РФ	2001 -20+1+5 2003 – 4+16	
4	Матвеева О.И., Трофимцев Ю.И Математика для бакалавров строительства 1 семестр: учебное пособие.- Якутск, ИД СВФУ, 2013			Moodle СВФУ
5	Матвеева О.И., Трофимцев Ю.И Математика для бакалавров строительства 2 семестр: учебное пособие.- Якутск, ИД СВФУ, 2014			Moodle СВФУ

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

СВФУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Студенты имеют бесплатный доступ в Интернет в читальных залах университета.

№	Наименование Интернет-ресурса	Автор, разработчики	Формат документа (pdf, doc, rtf, djvu, zip,tar)	Ссылка (URL) на Интернет ресурс
1.	Издательства «Лань»	электронные версии учебников	<i>html</i>	www.e.lanbook.com
2.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	база данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, иллюстрированные издания по искусству на русском, немецком и английском языках.	<i>html</i>	www.biblioclub.ru . Можно пользоваться ЭБС на домашнем компьютере.
3.	ЭБС «КнигоФонд»	-148 областей и 15 тематических продуктов -Более 17000 авторов, более 100 издательств - Более 126000 книг.	<i>html</i>	www.library.knigafund.ru , www.knigafund.ru доступ предоставляется по карточкам и по паролю из ЭЧЗ. (Обращаться к администраторам ЭЧЗ).
4.	Exponenta.ru - Образовательный математический сайт	к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики МЭИ (ТУ) Сливина Наталья Александровна и компанияSoftline (с 2000 г)	<i>html</i>	http://www.exponenta.ru
5.	Webmath.ru - образовательный портал для студентов, абитуриентов и школьников.	г. Санкт-Петербург, Лиговский проспект, 43 (с 2008 г.)	<i>html</i>	http://www.webmath.ru
6.	Тесты по остаточным знаниям	Матвеева О.И.	<i>html</i>	www.moodle.ysu.ru

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СВФУ.

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекции	Учебная аудитория	Проектор, ноутбук, экран
2.	Практические занятия	Учебная аудитория	Проектор, ноутбук, экран

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.
- компьютерное тестирование.

10.2. Перечень программного обеспечения.

MSWORD, MSPowerPoint, MindMeister, SunRav.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.