



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Галышева Ю.А.
(подпись)
« 27 » декабря 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой экологии


Галышева Ю.А.
(подпись)
«27» декабря 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль «Экология и природопользование»**

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 16 час.
лабораторные работы _____ час.
в том числе с использованием МАО лек. _____ / пр. 9 / лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 34 час.
в том числе с использованием МАО _____ час.
самостоятельная работа 74 час.
на подготовку к экзамену _____ час.
контрольные работы (количество) _____
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Министерством образования РФ по направлению подготовки Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и Приложения 5 к приказу ректора ДВФУ № 12-13-1064/1 от 04.06.2018 г. «Об утверждении макетов основной профессиональной образовательной программы ВО»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____ экологии
протокол № 25 от « 27 » _____ декабря 20_19 г.

Заведующий (ая) кафедрой к.б.н., доцент Ю.А.Галышева
Составитель (ли): профессор, д.т.н. Н.И. Головкин

Владивосток - 2019

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Целью освоения дисциплины «Математика» в соответствии с общими целями ОП являются:

- формирование и развитие личности студента;
- развитие логического мышления;
- повышение уровня математической культуры;
- овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

Задачи:

Сформировать у студентов навыки:

- решения систем линейных алгебраических уравнений
- геометрической работы с векторами
- вычисления пределов
- дифференцирования функции одной переменной
- вычисления неопределенных и определенных интегралов
- решения задач на приложения интегралов.

Для успешного изучения дисциплины «Математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Предметные, по курсу математики среднего (полного) образования
- Способность к обучению и стремление к познаниям
- Умение работать в группе и самостоятельно
- Быть пользователем компьютера
- Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки	Знает	Основные понятия матричного исчисления, элементы векторной алгебры, методы решения систем Основные понятия и методы вычисления пределов.
	Умеет	Применять методы матричного исчисления, аналитического математического анализа для решения типовых профессиональных задач
	Владеет	Навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач
	Знает	Нахождения производных, вычисления интегралов.
	Умеет	Применять методы аналитического математического

информации и анализа данных по экологии и природопользованию		анализа для решения типовых профессиональных задач
	Владеет	Навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 час)

Лекция 1. Элементы матричного анализа (2 часа)

Введение: использование матричного анализа для моделирования процессов в экономике, инженерии и других отраслях. Матрица, основные понятия и определения; метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными.

Лекция 2. Пределы (2 часа)

Введение: использование математического анализа для моделирования процессов в экономике, инженерии и других отраслях, задача о вычислении площади фигуры. Предел числовой последовательности. Предел функции, геометрический смысл предела функции. Свойства пределов функции.

Лекция 3. Пределы (2 часа)

Основные методы вычисления пределов: метод подстановки, операции с бесконечностью, деление числителя и знаменателя на степень x , метод разложения, использование первого замечательного предела, использование второго замечательного предела, использование дополнительных пределов.

Лекция 4. Понятие производной (2 часа)

Введение: использование производной для моделирования процессов в экономике, инженерии и других отраслях. Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Дифференциал функции. Свойства производной. Таблица производных. Примеры вычисления производных.

Лекция 5. Производные (2 часа)

Производная неявной функции. Производная параметрической функции.

Лекция 6. Применение производной (2 часа)

Правило Лопиталья. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба. Минимум, максимум функции, экстремум, точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условие экстремума функции. Исследование функций и построение графиков.

Лекция 7. Понятие неопределенного интеграла (2 часа)

Введение: использование определенного интеграла для моделирования процессов в экономике, инженерии и других отраслях. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов. Таблица неопределенных интегралов. Примеры вычисления неопределенных интегралов. Замена переменных (подстановка).

Лекция 8. Определенный интеграл (2 часа)

Определенный интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла через неопределенный интеграл. Пример. Свойства определенного интеграла.

Лекция 9. Несобственные интегралы. (2 часа)

Понятие несобственных интегралов. Исследование сходимости несобственных интегралов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (16 час, в том числе 9 час с использованием МАО)

Занятие 1. Метод Крамера (2 часа)

1. Определители 2-го и 3-го порядка.
2. Метод Крамера для системы линейных алгебраических уравнений с 3-я неизвестными.
3. Операции с матрицами.

Занятие 2. Пределы (2 часа)

Методы вычисления пределов:

- 1) метод подстановки;
- 2) операции с бесконечностью, раскрытие неопределенностей;
- 3) деление числителя и знаменателя на степень x при x стремящемся к бесконечности;
- 4) деление числителя и знаменателя на степень x при x стремящемся к нулю;
- 5) метод разложения;
- 6) использование первого замечательного предела.

Занятие 3. Производные (2 часа)

1. Повторение основных свойств и таблицы производных.
2. Вычисление производной неявной функции.
3. Вычисление производной вложенной и параметрической функции.
4. Экстремумы функции. Построение графика функции.

Занятие 4. Контрольная работа № 1 «Алгебра и математический анализ» (2 часа)

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

2. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением деления числителя и знаменателя на степень x .

3. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением метода разложения.

4. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 1-го замечательного предела.

Занятие 5. Неопределенный интеграл (2 часа)

1. Первообразная.

2. Неопределенный интеграл.

3. Основные свойства неопределенного интеграла.

4. Таблица неопределенных интегралов.

5. Правила непосредственного интегрирования.

Занятие 6. Неопределенный интеграл (1 часа)

6. Замена переменных для неопределенного интеграла: подстановка вместо x функции $u(x)$, замена переменных $t = \varphi(x)$.

7. Интегрирование с использованием свойств дифференциала.

Занятие 7. Определенный интеграл (1 часа)

1. Определенный интеграл.

2. Основные свойства определенного интеграла.

3. Формула Ньютона-Лейбница.

4. Вычисление определенного интеграла через неопределенный интеграл.

Занятие 8. Несобственные интегралы. (2 часа)

Понятие несобственных интегралов. Исследование сходимости несобственных интегралов.

Занятие 9. Контрольная работа № 2 «Производные, интегралы»(2 часа)

1. Вычисление производной неявной функции.

2. Вычисление производной вложенной и параметрической функции.

3. Экстремумы функции. Построение графика функции.

4. Вычисление неопределенного интеграла.

5. Вычисление определенного интеграла.

6. Исследование сходимости несобственного интеграла.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Элементы матричного анализа	ОПК-1	знает основные понятия матричного исчисления, методы решения систем.	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету
			умеет применять методы матричного исчисления для решения типовых профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	примеры из примерного варианта практических примеров для зачета
			владеет навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	примерный вариант контрольных работ, экзамен
2	Математический анализ	ОПК-1	знает основные понятия и методы вычисления пределов, нахождения производных,	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для

			вычисления интегралов		подготовки к зачету
			умеет применять методы математического анализа для решения типовых профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету
			владеет навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Алпатов, А. В. Математика и информатика. Часть 1 : курс лекций / А. В. Алпатов. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2015. — 112 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56016.html> (дата обращения: 18.12.2019).
2. Высшая математика [Электронный ресурс] : задачник. Учебное пособие / Е. А. Ровба, А. С. Ляликов, Е. А. Сетько, К. А. Смотрицкий. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 319 с. Издание 7-е изд., стер. Москва : Юрайт, 2016 г. 281 с.

3. Высшая математика [Электронный ресурс] : курс лекций / В. И. Горелов, Т. Н. Ледащева, О. Л. Карелова, О. Н. Ледащева ; под ред. В. И. Горелов. — Электрон. текстовые данные. — Химки : Российская международная академия туризма, 2011. — 260 с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.— М.: Юрайт, 2013 г., 404 стр.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2013 г., 479 стр.
6. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс // Учебное пособие. Гриф Министерства образования и науки Российской Федерации. – М: Известия, 2011. – 512 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>
7. Новиков А.И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Новиков, Т. И. Солодкая. М: Дашков и К°, 2015. – 284 с.
8. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник для вузов / М.: КноРус , 2011. - 568 с.
9. Пискунов Н.С., Дифференциальное и интегральное исчисление (в 2.т.): т.1: учебное пособие для технических вузов: Москва, Интеграл-Пресс, 2010 г., 415 стр.
10. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 1 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013г., 270 стр.
11. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 2 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.
12. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов, в 3 ч. : ч. 3 /

[А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 288 стр.

13. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов. в 4 ч. : ч. 4 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Высшая школа, 2010 г., 336 стр.
14. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс ДВФУ] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 102 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701...

2. Высшая математика: учебник для вузов, В.А. Ильин, А.В. Куркина: Москва, Издательство Московского университета, 2012 г., 592 стр.

3. Фролов С.В., Шостак Р.Я. Курс высшей математики т. 1, 2. М. Высшая школа, 2013.

4. Юкаева В.С. Принятие управленческих решений [Электронный ресурс]: учебник/ Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувикина В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 324 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14084>. — ЭБС «IPRbooks»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Allmath.ru — Электронная библиотека по различным разделам математики

2. <http://www.exponenta.ru/> - Образовательный математический портал

3. «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники <http://elementy.ru>

4. mathprofi.net – высшая математика – просто и доступно

5. <http://e.lanbook.com/> - [Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система](http://e.lanbook.com/)

6. <http://www.biblio-online.ru/> - Издательство «Юрайт»
7. <http://www.studentlibrary.ru/>
8. <http://znanium.com/>
9. <http://www.nelbook.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. ЭУК «Математика» Core 3A
2. MS Excel.
3. Mathcad.
4. Maple.
5. <http://www.dvfu.ru>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Математика» основными формами обучения студента являются: изучение теоретического материала дисциплины на лекциях, в том числе с использованием компьютерных технологий; закрепление теоретического материала и решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов: изучение материала по конспектам лекций, учебникам или учебным пособиям, решение типовых задач дисциплины в ходе выполнения домашних заданий (ДЗ) и контрольных работ.

Основная цель аудиторных занятий – систематизация и структурирование знаний студента, рассмотрение наиболее важных и проблемных частей курса. Аудиторные занятия преимущественно носят обзорный и направляющий характер. Самостоятельная работа играет немаловажную роль в изучении дисциплины.

Первым этапом изучения дисциплины и отдельных ее разделов является работа с конспектом и рекомендуемой литературой. Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы. При работе с конспектом и литературой важно начать знакомство с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач раздела курса и попытаться

решить аналогичные задания самостоятельно, выполняя ДЗ. После изучения одного раздела курса, можно переходить к следующему.

При работе с электронным учебным курсом студент может обратиться к прилагающимся конспектам лекций, где приведены не только теоретические сведения, но и приведены практические примеры. Благодаря систематической самостоятельной работе и своевременному выполнению ДЗ, подготовке к контрольной работе и ее успешному выполнению, студент имеет возможность получить зачет по рейтингу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой посредством библиотечного фонда университета, методическими указаниями, раздаточными материалами, презентационными материалами, бланками билетов на зачет.

Учебные аудитории оборудованы мультимедиа оборудованием, согласована работа в компьютерном классе.

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-7 недели	Подготовка к практическим занятиям и выполнение ДЗ	2	Проверка ДЗ Экспресс-контроль
2	8 неделя	Подготовка к контрольной работе № 1	1	Контрольная работа
3	9 неделя	Контрольная работа № 1	1	Контрольная работа
4	10-15 неделя	Подготовка к практическим занятиям, и выполнение ДЗ	2	Проверка ДЗ Экспресс-контроль
5	16 неделя	Подготовка к контрольной работе	1	Контрольная работа

		№ 2		
6	17 неделя	Контрольная работа № 2	1	Контрольная работа
8	18 неделя	Подготовка к сдаче зачета	1	зачет

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Математика» организована следующими формами:

- подготовки к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение домашней работы (ДР);
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету.

Подготовка к практическим занятиям включает в себя изучение конспектов лекций, проработка электронных лекций, изучение рекомендуемой литературы и составление опорных конспектов, включающих основные понятия и определения, формулы и приложения. Контроль подготовки к практическим занятиям осуществляется с применением метода кросс-опрос. Занятия начинаются с повторения теоретического материала. Преподаватель разбирает со студентами все необходимые для занятия понятия и методы решения, опрашивая студентов. За каждый правильный ответ студенту дается балл. Разбирая очередное понятие, преподаватель задает студентам вопрос, студенты, которые знают ответ на вопрос, поднимают руки. Преподаватель спрашивает студента, у которого минимальное количество баллов. После ответа студента с места преподаватель дает оценку правильности ответа и, если ответ правильный, то преподаватель на доске записывает необходимый материал. В конце занятия все баллы суммируются и записываются в журнал. Так же, контроль подготовки к практическим занятиям осуществляется как экспресс-контроль знаний теоретического материала.

Подготовка к контрольной работе включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, лекционного материала и материалов практических занятий, выполнение домашней работы (ДР). При подготовке к контрольной работе студент может познакомиться с материалом контрольной работы. Итогом качественной подготовки к контрольной работе является оценка, полученная на контрольной работе в аудитории

Методические указания по выполнению ДР

Домашние работы выполняются и оформляются аналогично заданиям практических занятий.

Основные требования к оформлению ДР

Студент выполняет ДР на листах формата А5 аккуратным почерком от руки или в тетради для домашних заданий. Каждое выполненное задание должно сопровождаться полным текстом его условия и теоретическим материалом, обосновывающим подробное решение без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

Тетради для домашних работ должны иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом.

Порядок сдачи ДР и их оценка

ДР выполняются студентами в соответствии с графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ДР учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, умение теоретически обосновать выбор формулы и правильно применить ее, грамотность оформления и результаты защиты работы - экспресс-контроль. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% при отсутствии теоретического обоснования решения, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий или не зачтен экспресс-контроль.

Контроль СРС, а так же, индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки ДР и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.

Типовые домашние задания (ДЗ)

Задача 1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера.

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

Задача 2. Найти пределы

1) методом подстановки

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 + 4x^2 + 3x + 2),$$

2) делением числителя и знаменателя на максимальную степень x

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 4x + 9}{11x^2 + 10x - 6},$$

3) делением числителя и знаменателя на минимальную степень x

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + 4x^3}{3x^2 - 5x^4},$$

4) методом разложения

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 6x + 8},$$

5) методом разложения

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{13x^2 - 20x + 7}{18x^2 - 24x + 6},$$

6) с применением 1-го замечательного предела

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(4x)}{\operatorname{tg}(2x)}.$$

Задача 3. Продифференцировать данные функции:

1) найти производную неявной функции

$$x^3 - 2xy + 7y^3 = 0,$$

2) найти производную $\frac{dy}{dx}$ параметрической функции

$$x = a^{3t} \cdot \cos(4t), \quad y = e^{-5t} a \cdot \sin(6t).$$

Задача 4 Исследовать средствами дифференциального исчисления

функцию $f(x) = x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 6x + 1$ и построить ее график.

Вычислить неопределенные интегралы

$$8 \int \frac{1}{2+3x} dx; \quad 9. \int \cos(3x-1) dx; \quad 10. \int e^{\sqrt{5x+2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{5x+2}} dx;$$

$$11. \int \sqrt[4]{2+3x^2} \cdot x dx; \quad 12. \int \ln x \frac{1}{x} dx; \quad 13. \int \frac{\cos x}{\sqrt[3]{2+5\sin x}} dx;$$

$$14. \int \frac{\arcsin^5 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \quad 15. \int \sqrt{e^{3x}-9} dx.$$

Вычислить определенные интегралы

$$15. \int_0^1 \frac{\arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \quad 16. \int_2^3 \sqrt{e^{3x}-9} dx;$$

$$17. \int_0^1 f(x) dx, \text{ где } f(x) = \begin{cases} t \cdot x^2, & 0 \leq x \leq t; \\ t^2(1-x^2), & t \leq x \leq 1. \end{cases}$$

Паспорт ФОС по дисциплине «Математика»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	Знает	Основные понятия матричного исчисления, элементы векторной алгебры, методы решения систем Основные понятия и методы вычисления пределов.
	Умеет	Применять методы матричного исчисления, аналитического математического анализа для решения типовых профессиональных задач
	Владеет	Навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач
	Знает	Нахождения производных, вычисления интегралов.
	Умеет	Применять методы аналитического математического анализа для решения типовых профессиональных задач
	Владеет	Навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач

Перечень используемых оценочных средств (ОС)

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Элементы матричного и векторного анализа, аналитическая геометрия	ОПК-1	знает основные понятия матричного исчисления, методы решения систем.	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету
			умеет применять методы матричного исчисления, аналитической геометрии и для решения типовых	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки

			профессиональных задач		к зачету
			владеет навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету
2	Математический анализ	ОПК-1	знает основные понятия и методы вычисления пределов, нахождения производных, вычисления интегралов, метод решения дифференциальных уравнений.	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету
			умеет применять методы математического анализа для решения типовых профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету
			владеет навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач	домашние работы, контрольные работы	вопросы из перечня вопросов для подготовки к зачету

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимо для	знает (пороговый уровень)	Основные понятия матричного исчисления, элементы векторной алгебры, методы решения систем. Основные понятия и методы вычисления	Знание понятия определителя, матрицы, системы. Знание основных понятий пределов; знание таблицы производных. Знание таблицы интегралов, понятие неопределенного	- способность вычислить определитель; - способность вычислить сумму матриц; - способность вычислять простейшие производные, интегралы.	62-74

<p>владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию</p>		<p>пределов, нахождения производных, вычисления интегралов.</p>	<p>интеграла, определенного интеграла.</p>		
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>Применять методы матричного исчисления и математического анализа для решения типовых профессиональных задач</p>	<p>Применять методы матричного исчисления и математического анализа для решения типовых профессиональных задач</p>	<p>- способность решать системы линейных уравнений; - способность правильно применять методы интегрирования;</p>	<p>75-84</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач</p>	<p>Владение методами решения систем; методами вычисления пределов; техникой применения дифференциального исчисления в исследовании функций и построении графика; навыками вычисления геометрических и физических приложений интегралов; владение техникой составления дифференциального уравнения реальных процессов</p>	<p>- способность анализировать решение системы; - способность вычислить предел; - способность применять дифференциальное исчисление к исследованию функций; - способность применять интегралы в решении профессиональных задач.</p>	<p>85-100</p>

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется с использованием бально-рейтинговой системы.

По дисциплине «Математика» учебным планом предусмотрен зачет в первом семестре.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Матрицы. Классификация матриц.
2. Определитель. Порядок определителя.
3. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
4. Линейные операции над матрицами.
5. Свойства матриц.
6. Системы линейных алгебраических уравнений.
7. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений.
8. Общее уравнение прямой на плоскости.
9. Последовательность. Предел последовательности, геометрический смысл.
10. Предел функции, геометрический смысл.
11. 1-й замечательный предел.
12. Производная, ее определение и физический смысл.
13. Касательная к кривой, геометрический смысл производной.
14. Свойства производной.
15. Дифференцирование сложной функции.
16. Дифференцирование функции, заданной неявно.
17. Дифференциал функции, свойства дифференциала.
18. Экстремумы функции.
19. Необходимое условие экстремума.
20. Достаточное условие экстремума.
21. Исследование функции.
22. Первообразная и неопределённый интеграл, свойства.
23. Табличные интегралы.
24. Замена переменной в неопределённом интеграле.
25. Определённый интеграл и его свойства.
26. Формула Ньютона-Лейбница.
27. Вычисление определённого интеграла методом замены переменных.
28. Несобственные интегралы, их свойства и методы вычисления.
29. Геометрические приложения определённого интеграла.

Примерный вариант практических примеров для зачета

1. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + 9y + 7z = 51 \\ 3x + 9y + 4z = 50 \\ 3x + 8y + 7z = 53 \end{cases}$$

2. Найдите пределы $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 5x + 4}$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^{3x+4}$, $x > 0$

3. Найти производную неявной функции $2x^3 + 5y^3 - 3xy = 0$

5. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ параметрической функции

$$x = 7a^{2t} \cdot \cos(3t), \quad y = 3a^{-4t} \sin(5t)$$

6. Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{\arcsin^4 x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

7. Вычислите определенный интеграл $\int_0^2 f(x) dx$, $f(x) = \begin{cases} 3x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2 - 4x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$

8. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[10]{x^9}}$

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Математика»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
85-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «зачтено»/«отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «зачтено»/«хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические

		положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «зачтено»/«удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	«незачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «незачтено»/«неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, экспресс-контроль, домашнее задание) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Контрольная работа является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается оценками: «зачтено» или «не зачтено».

При получении оценки «не зачтено» студент обязан повторно решить контрольную работу на консультации.

Примерный вариант заданий, входящих в контрольную работу

№ 1 «Алгебра и математический анализ»

Вопросы, выносимые на контрольную работу

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
2. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением деления числителя и знаменателя на степень x .
3. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением метода разложения.
4. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 1-го замечательного предела.

Вариант задания

- 1) Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера

$$5x + 5y + 1z = 1$$

$$3x + 5y + 3z = 3$$

$$9x + 6y + 5z = 5$$

- 2) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{7x^2 + 8x - 9}$$

- 3) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 5}$$

- 4) Найти предел, используя 1-й замечательный предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{ctg} 4x}{\operatorname{ctg} 3x}$$

Примерный вариант заданий, входящих в контрольную работу

№ 2 «Математический анализ»

Вопросы, выносимые на контрольную работу

1. Вычисление производной неявной функции.
2. Вычисление производной вложенной и параметрической функции.
3. Экстремумы функции. Построение графика функции.
4. Вычисление неопределенного интеграла.
5. Вычисление определенного интеграла.
6. Исследование сходимости несобственного интеграла.

Вариант задания

- 1) Найти производную неявной функции

$$3x^3 + 6y^3 - 4xy = 0$$

2) Найти производную $\frac{dy}{dx}$ параметрической функции

$$x = 8a^{3t} \cdot \cos(4t), \quad y = 4a^{-5t} \sin(6t)$$

3) Найти точки экстремума, экстремум, промежутки возрастания, убывания, вогнутости, выпуклости функции. Построить график функции

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

4) Найти интеграл с использованием подстановки

$$\int \frac{\sqrt{2+3\ln x}}{x} dx$$

5) Найти определенный интеграл

$$\int_0^1 \frac{dx}{(17-x)\sqrt{1-x}}$$

6) Исследовать сходимость несобственного интеграла

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{x^9}}$$

Типовые задания, входящие в ДЗ

«Алгебра»

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера.

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

«Пределы»

Вычислить пределы

1) методом подстановки

$$\lim_{x \rightarrow 3} (2x^2 - 5x + 7),$$

2) делением числителя и знаменателя на максимальную степень x

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x + 5}{4x^2 + 6x - 4},$$

3) делением числителя и знаменателя на минимальную степень x

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x^3 - 8x^5}{5x^3 + 7x^9},$$

4) методом разложения

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 8x + 15},$$

5) методом разложения

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 13x + 11}{3x^2 - 18x + 15},$$

1) с применением 1-го замечательного предела

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(6x)}{\operatorname{tg}(7x)},$$

2) с применением 1-го замечательного предела

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg}(8x)}{\operatorname{ctg}(9x)},$$

«Интегралы»

Найдите неопределенные интегралы.

1) $\int (7x^3 + 4x^2 - 8x + 9) dx;$

2) $\int \sin(3x + 4) dx;$

3) $\int \frac{1}{2 + 16x^2} dx;$

4) $\int (9 - 8x^5)^2 x^4 dx;$

5) $\int_0^1 \frac{dx}{(5-x)\sqrt{1-x}};$

6) $\int e^{\sqrt{x}} \frac{1}{\sqrt{x}} dx .$

Вычислите определенные интегралы.

1) $\int_0^1 \frac{\arcsin^5 x}{\sqrt{1-x^2}} dx;$

2) $\int_0^1 \frac{dx}{(5-x)\sqrt{1-x}};$

3) $\int_0^2 f(x) dx; f(x) = \begin{cases} x^4, & 0 \leq x \leq 1; \\ x^5, & 1 \leq x \leq 2. \end{cases}$

Исследовать сходимость несобственных интегралов.

4) $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^4} dx;$ 5) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[7]{x^3}} .$