



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДФУ)

ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Школы биомедицины
Руководитель ОП 19.03.01
Биотехнология

Е.В. Добрыня

« 27 » 06 2016 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой биотехнологии
и функционального питания

Т.К. Каленик

« 27 » 06 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Профиль «Пищевая биотехнология»

Форма подготовки очная

Школа биомедицины

Кафедра биотехнологии и функционального питания

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. - /пр. 6 /лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 6 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

зачет - семестр

экзамен 2 семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282

УМКД обсужден на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № 12 от «27» июня 2016 г.

Заведующий (ая) кафедрой Каленик Т.К.

Составитель (ли): Головко Н.И.

АННОТАЦИЯ

учебно-методического комплекса дисциплины

«Математический анализ»

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Образовательная программа: «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математический анализ» разработан для студентов 1 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часа), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: элементы матричного и векторного анализа, пределы, производная, определенный и неопределенный интегралы, дифференциальные уравнения и степенные ряды.

Дисциплина «Математический анализ» имеет логическую взаимосвязь с такими дисциплинами как: «Математика», «Логика», «Современные информационные технологии», «Теплотехника», «Электротехника и электроника», «Физика», «Методы моделирования продуктов питания».

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса
профессор кафедры алгебры
геометрии и анализа _____ Н.И. Головки


Заведующий кафедрой биотехнологии
и функционального питания _____ Т.К. Каленик



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


ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Школы биомедицины
Руководитель ОП 19.03.01
Биотехнология


Е.В. Добрынина
« 27 » 06 2016 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой биотехнологии
и функционального питания


Т.К. Каленик
« 27 » 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

профиль «Пищевая биотехнология»,

Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 2
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы - час.
в том числе с использованием МАО лек. - /пр. 6 /лаб. - - час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
в том числе с использованием МАО 6 час.
самостоятельная работа 36 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы (количество) 2
курсовая работа / курсовой проект - семестр
зачет - семестр
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых ДВФУ, утвержденных приказом ректора.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа,
протокол № 12 от « 27 » июня 2016 г.

Заведующий (ая) кафедрой Каленик Т.К.
Составитель (ли): д.т.н., профессор Н.И. Головки

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)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 19.03.01 Biotechnology

Study profile is Food Biotechnology.

Course title: "Mathematical analysis".

Basic part of Block 1, 2 credits

Instructor: N. Golovko I.

At the beginning of the course a student should be able to:

- Subject, according to mathematical course of complete secondary education
- Capability for the instruction and tendency toward the knowledge
- The ability to work in group and individually
- To be the user of the computer.

Learning outcomes:

The ability and willingness to use the basic laws of natural sciences in their professional activities, to apply the methods of mathematical analysis and modeling, theoretical and experimental research (GPC – 2)

Course description: elements of matrix and vector analysis, limits, derivative, defined and indefinite integrals, differential equations and power series.

Main course literature:

1. Bugrov Ya.S., Nicol'skij S.M., Jelementy linejnoj algebrj i analiticheskoj geometrii [Elements of linear algebra and analytical geometry]. the 8-ts publ. - Moscow: Drofa, 2006. – 285 p. (rus) – Access:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:248550&theme=FEFU>

2. Piskunov N.S., Differencial'noe integral'noe ischislenie [Differential and integral calculus] (into 2.t.): t.1. – Moscow: Integral- press, 2010. - 415 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

3. Piskunov N.S., Differencial'noe integral'noe ischislenie [Differential and integral calculus] (into 2.t.): t.2. – Moscow: Integral- press, 2009.- 544 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

4. Gmurman V.E., Teorija verojatnostej i matematicheskoj statistika [Theory of probability and mathematical statistics]. – Moscow: Jurajt, 2013. - 479 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694248&theme=FEFU>

http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub

5. Gmurman V.E., Rukovodstvo k resheniju zadach poteorii verojatnostej i matematicheskoj statistike [Guidance to solving of probability theory and mathematical statistics problems]. — Moscow: Jurajt, 2013. - 404 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694250&theme=FEFU>
http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub

6. Kremer N.Ch. Teorijaverojatnostejimatematicheskajastatistika [Theory of probability and the mathematical statistics]. – Moscow:Juniti-Dana, 2007. - 551 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275828&theme=FEFU>

7. Ivanov B.N. Diskretnajamatematika. Algoritmyiprogrammy. Rasshirenyjkurs [Discrete mathematics. Algorithms and the program. The extended course is]. – Moscow: Izvestiy, 2011. – 512 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>

8. Novikov A.I. Teorijaprinjatijareshenijiupravleneriskami v finansovojinalogovojsferah [Theory of decision making and control of risks in the financial and tax spheres]. – Moscow: Dashkov&K°, 2015. – 284 p. (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/14100>

9. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskodemelirovanie: teorijaprinjatijareshenij [Organizational-economic simulation: the theory of decision making]. – Moscow:KnoRus, 2011. - 568 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298345&theme=FEFU>

10. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornikindividual'nyhzadanijpovysshejmatematike [Collector of individual tasks with respect to higher mathematics] in 3 h. : h. 1. - Minsk: Akademkniga, 2013g. - 270 p. (rus) – Access:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65408

11. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornikindividual'nyhzadanijpovysshejmatematike [Collector of individual tasks with respect to higher mathematics] in 3 h. : h. 2. - Minsk: Akademkniga, 2013g. - 352 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409

12. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornikindividual'nyhzadanijpovysshejmatematike [Collector of individual tasks with respect to higher mathematics] in 3 h. : h. 3. – Minsk: Akademkniga, 2013g. - 288 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65410

Form of final control:*exam.*

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология», в соответствие с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть блока Б1.Б.13.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часа), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Дисциплина «Математический анализ» имеет логическую взаимосвязь с такими дисциплинами как: «Математика», «Логика», «Современные информационные технологии», «Теплотехника», «Электротехника и электроника», «Физика», «Методы моделирования продуктов питания».

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Математический анализ», служат базой для изучения дисциплин профессионального цикла учебного плана, могут быть востребованы дисциплинами-коррективитами в рамках ОП: современные информационные технологии, физика, электротехника и электроника, теплотехника и профессиональные дисциплины, использующие в той или иной степени математический инструментарий.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: элементы матричного и векторного анализа, пределы, производная, определенный и неопределенный интегралы, дифференциальные уравнения и степенные ряды.

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» 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
- решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными

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

- Предметные, по курсу математики
- 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 **общепрофессиональные** (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
--------------------------------	--------------------------------

ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучн ых дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментально го исследования	Знает	основные законы, понятия и методы математического анализа, способы математической обработки информации, а также методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Умеет	применять математические методы, законы и способы, законы, понятия и методы математического анализа, способы математической обработки информации при решении практических профессиональных задач в области биотехнологии;
	Владеет	методами решения профессиональных задач с помощью законов математического анализа, а также способами обработки математической информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: презентация, кооперативное обучение, экспресс-опрос, кросс-опрос.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 час.)

Раздел I. Повторение основ математики (2 час.)

Лекция 1. Элементы матричного и векторного анализа (2 час.)

Введение: использование матричного анализа для моделирования процессов в экономике, инженерии и других отраслях. Матрица, основные понятия и определения; основные понятия для векторов. Теоремы: разложение вектора на составляющие; длина вектора; арифметические операции с векторами, вектор, проходящий через 2 точки. Векторное

произведение. Вычисление площади треугольника через векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Вычисление объема пирамиды и параллелепипеда через смешанное произведение векторов.

Раздел II. Пределы (4 час.)

Лекция 2. Пределы (2 час.)

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 час.)

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.

Раздел III. Производная (4 час.)

Лекция 4. Понятие производной. (2 час.)

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. Производная неявной функции. Производная параметрической функции.

Лекция 5. Применение производной (2 час.)

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.

Раздел IV. Интеграл (4 час.)

Лекция 6. Понятие неопределенного интеграла (2 час.)

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 7. Определенный интеграл (2 час.)

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

Раздел V. Дифференциальные уравнения и степенные ряды (4 час.)

Лекция 8. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (2 час.)

Введение: использование дифференциальных уравнений и функциональных рядов для моделирования процессов в экономике, инженерии и других отраслях. Основные понятия обыкновенных дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Лекция 9. Степенные ряды. (2 час)

Понятие сходимости и расходимости числового и функционального ряда; степенные ряды; выражение элементарных функций через степенные ряды; ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды Тейлора элементарных функций. Примеры.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Метод Крамера и векторы(2 час.)

1. Определители 2-го и 3-го порядка.
2. Метод Крамера для системы линейных алгебраических уравнений с 3-я неизвестными.
3. Операции с матрицами.
4. Арифметическая сумма векторов.
5. Умножение вектора на число; длина вектора.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Векторное произведение векторов, площадь треугольника.
8. Смешанное произведение векторов, объем пирамиды и параллелепипеда.

Занятие 2. Пределы (2 час.)

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.

Занятие 3. Замечательные пределы (2 час.)

Методы вычисления пределов:

1) использование первого замечательного предела;

2) использование второго замечательного предела;

3) использование дополнительных пределов.

Занятие 4. Контрольная работа №1 «Пределы»(2 час.)

1) Вычислить предел методом подстановки

2) Вычислить предел с использованием первого, второго замечательных пределов.

Занятие 5. Производные (2 час.)

1. Повторение основных свойств и таблицы производных.

2. Применение правила Лопиталья.

3. Вычисление производной неявной функции.

4. Вычисление производной вложенной и параметрической функции.

5. Экстремумы функции. Построение графика функции.

Занятие 6. Контрольная работа № 1 «Алгебра и математический анализ» (2 час.)

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

2. Вычисление площади треугольника через векторное произведение.

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

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

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

6. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 2-го замечательного предела.

7. Нахождение пределов последовательностей и функций с использованием дополнительных пределов.

8. Применение правила Лопиталья.

Занятие 7. Неопределенный и определенный интеграл (2 час.)

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица неопределенных интегралов.
5. Правила непосредственного интегрирования.
6. Замена переменных для неопределенного интеграла: подстановка вместо x функции $u(x)$, замена переменных $t = \varphi(x)$.
7. Интегрирование с использованием свойств дифференциала.
8. Определенный интеграл.
9. Основные свойства определенного интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Вычисление определенного интеграла через неопределенный интеграл.

Занятие 8. Дифференциальные уравнения и степенные ряды. (2 час.)

1. Нахождение общего решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
2. Формула Тейлора. Разложение функций в степенные ряды.

Занятие 9. Контрольная работа № 2 «Производные, интегралы, дифференциальные уравнения»(2 час.)

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.
7. Нахождение общего решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
8. Разложение функций в степенные ряды по формуле Тейлора.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический анализ» 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 и векторного анализа	ОПК-2	знает основные математические определения, законы, понятия и методы матричного и векторного анализа,	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 1-22 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			умеет применять методы матричного исчисления для математической обработки информации, данных экспериментального исследования	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 1-22 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			владеет навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач	контрольная работа № 1 (ПР-2);	примерный вариант контрольной работы,
2	Пределы и производная	ОПК-2	знает понятия предела и производной, способы и методы их вычисления	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 23-47 из перечня вопросов для подготовки

					к экзамену
			умеет применять понятия предела и производной, способы и методы их вычисления при решении практических профессиональных задач	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	Примеры 23-47 из примерного варианта практически х примеров для зачета
			владеет вероятностными методами вычисления пределов и производной при обработке данных экспериментов	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2);	примерный вариант контрольной работы ,экзамен
3	Определенный и неопределенный интегралы	ОПК-2	знает понятия определённого и неопределенного интеграла, а также методы и способы их вычислений	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 49-59 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			умеет применять способы вычислений определённого и неопределенного интеграла на этапах математической обработки информации.	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 49-59 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			владеет техникой вычислений определённого и неопределенного интеграла при обработке данных профессиональных	контрольная работа № 2 (ПР-2);	Контрольная работа

			экспериментов		
4	Дифференциальные уравнения и степенные ряды	ОПК-2	знает понятия дифференциальных уравнений и степенных рядов, методы и способы их вычислений	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 1-22 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			умеет применять способы вычислений дифференциальных уравнений и степенных рядов на этапах математической обработки информации.	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 65-75 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			владеет вариативными методами обработки данных экспериментов на основе вычислений дифференциальных уравнений и степенных рядов	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 65-75 из перечня вопросов для подготовки к экзамену

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. 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>
2. Бесов О.В., Лекции по математическому анализу: учебник для вузов, Москва, Физматлит, 2016. – 475 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:812803&theme=FEFU>
3. Бугров Я.С., Никольский С.М., Высшая математика: учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям и специальностям: [в 3 т.] т. 3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: кн. 2, Москва, Юрайт, 2016. – 219 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811759&theme=FEFU>
4. Митченко А.Д., Основы математического анализа. Теория пределов, непрерывность функций, дифференциальное исчисление функций одной переменной: учебное пособие, Владивосток, Морской государственный университет, 2016. – 307 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:847248&theme=FEFU>
5. Шашкин А.И., Математический анализ: учебник, Воронеж, издательство: Дом Воронежского Университета, 2016. – 234 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:843365&theme=FEFU>
6. Павлидис В.Д., Специальный раздел математического анализа: учебное пособие для аграрных вузов, Москва, Омега-Л, 2015. – 134 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:844054&theme=FEFU>
7. Кудрявцев Л.Д., Курс математического анализа: учебник для бакалавров по естественно-научным и техническим направлениям и специальностям [в 3 т.]: т.3, Москва, Юрайт: Московский физико-технический институт (государственный университет), 2014. – 351 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:741636&theme=FEFU>

8. Просветов Г.И., Математический анализ: задачи и решения: учебно-практическое пособие для вузов, Москва, Альфа-Пресс, 2014. – 303 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:815362&theme=FEFU>

9. Новиков А.И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Новиков, Т. И. Солодка. М: Дашков и К°, 2015. – 284 с.
<http://www.iprbookshop.ru/14100>. — ЭБС «IPRbooks»

10. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник для вузов / М.: КноРус, 2011. - 568 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298345&theme=FEFU>

11. 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.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65408

12. 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.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409

13. 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.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65410

14. 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, Вышейшая школа, 2010 г., 336 стр.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65411

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.— М.: Юрайт, 2013 г., 404 стр.

http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub

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

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:324397&theme=FEFU>

3. Шипачев В.С. Высшая математика. – Санкт-Петербург, «Лань», 2006. – 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237535&theme=FEFU>

4. Редькин Н.П. Дискретная математика. – М.: Физматлит, 2009. – 264 с. [Электронная библиотечная система издательства «Лань»]: URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2293

5. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник для студ. вузов / О. И. Ларичев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2008. - 391 с.: ил

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:351814&theme=FEFU>

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

7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008 г., 288 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665357&theme=FEFU...>

8. 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...

9. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.
– М.: Юрайт, 2013 г., 479 стр.

http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub

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](#)

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. MS Excel.

2. Mathcad.

3. Maple.

4. <http://www.dvfu.ru>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Математический анализ» 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 электронными учебниками 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.

Учебно-методические указания к рейтинговой системе практических занятий

Рейтинговая система практических занятий состоит в учете 2-х показателей:

- 1) результаты контрольных работ и тестирования;
- 2) результаты кросс-опроса на практических занятиях, экспресс-контроль.

Наряду с классическими занятиями с вызовом студентов к доске для дисциплины математика применяется новый метод активного обучения (МАО), который получил название *кросс-опрос*. Занятия с применением метода кросс-опрос 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. После повторения начинается решение классных заданий в режиме кросс-опрос. При этом при выполнении каждой детальной операции в ходе решения задачи преподаватель ставит вопрос студентам: что необходимо в данный момент выполнить. Если ответ правильный, то преподаватель на доске записывает необходимый материал. В конце занятия все баллы суммируются и записываются в журнал. Периодически преподаватель проверяет правильность заполнения дневника и учета баллов студентами.

Система кросс-опроса позволяет:

- 1) активно включать в проведение практического занятия всех студентов;
- 2) более динамично разбирать теоретический материал и проводить решение математических задач;
- 3) в течение практического занятия проверять теоретические знания и полученные навыки каждого студента;

4) в конце занятия получать детальную и глубокую оценку знаний и практических навыков группы студентов в целом.

В конце семестра подводится итог рейтинга практических занятий, который составляется на основе системы кросс-опрос. Для каждого студента суммируются баллы за каждое занятие – находится для каждого студента семестровый рейтинговый балл по практике с использованием кросс-опроса. Вычисляется максимальный по группе семестровый рейтинговый балл кросс-опроса. Если семестровый рейтинговый балл кросс-опроса некоторых студентов резко выделяется среди остальных студентов, то такой балл не учитывается при вычислении максимального семестрового рейтингового балла кросс-опроса. Студенты, набравшие более 65 % от максимального балла кросс-опроса получают право на автоматическое получение зачета («автомат») после оформления план-конспекта, при этом должны быть выполнены все ДЗ и положительно оценены все контрольные работы и тесты.

Студенты, не получившие зачет автоматом проходят зачетное собеседование.

Для закрепления базовых теоретических понятий используется *экспресс-опрос* – письменная мини контрольная работа, проведенная в течение нескольких минут. Оценки за экспресс-опрос фиксируются в журнале наряду с оценками контрольных работ.

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 аудитория № 311 оборудована мультимедиа оборудованием, согласована работа в компьютерном классе.

Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



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

ДФУ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Математический анализ»
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
профиль «Пищевая биотехнология»,
Форма подготовки: очная

Владивосток
2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 недели	Подготовка к практическим занятиям и выполнение ДЗ	3	Проверка ДЗ Экспресс-контроль
2	6 неделя	Подготовка к контрольной работе № 1	1,5	Контрольная работа
5	7-10 недели	Подготовка к практическим занятиям и выполнение ДЗ	2	Проверка ДЗ Экспресс-контроль
7	10 неделя	Подготовка к контрольной работе № 2	1,5	Контрольная работа
9	11-14 неделя	Подготовка к практическим занятиям, и выполнение ДЗ	2	Проверка ДЗ Экспресс-контроль
11	14 неделя	Подготовка к контрольной работе № 3	1,5	Контрольная работа
12	15-17 недели	Подготовка к практическим занятиям, и выполнение ДЗ	2	Проверка ДЗ Экспресс-контроль
	16 неделя	Подготовка к выполнению теста	1,5	Электронное тестирование
13	17 неделя	Подготовка к контрольной работе № 4	1,5	Контрольная работа
15	18 неделя	Подготовка к сдаче	1,5	зачет

		экзамена		
--	--	----------	--	--

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

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

- подготовки к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение домашнего задания (ДЗ);
- 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 работеи экспресс-контролю включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, лекционного материала и

материалов практических занятий, выполнение домашнего задания (ДЗ). Итогом качественной подготовки к контрольной работе является оценка, полученная на контрольной работе в аудитории

Методические указания по выполнению ДЗ

Основные требования к оформлению ДЗ

Студент выполняет ДЗ на листах формата А4 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.

ДЗ должны иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом.

Порядок сдачи ДЗ и их оценка

ДЗ 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 ДЗ 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 ДЗ 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. Выполнить операции с матрицами.

1) Найти: $4A - 7B$,

2) Найти: $A \cdot B$,

где $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$.

Задача 3. Дано: $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k} = (1; -2; 5)$, $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j} - 7\vec{k} = (3; 1; -7)$.

Найти: 1) $5\vec{a} - 4\vec{b}$, 2) $|\vec{a}|$, 3) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, 4) $\vec{a} \times \vec{b}$, 5) S_{Δ} .

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

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

Задача 6. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ параметрической функции

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

Задача 7. Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{\arcsin^4 x}{\sqrt{1-x^2}} dx$.

Задача 8. Вычислите определенный интеграл

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

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

Задача 10. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(x+1)ydx + xdy = 0$$

Задача 11. Разложить функцию в степенной ряд по формуле Маклорена

$$f(x) = x \cdot \ln(1 + 3x) .$$



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

ДФУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математический анализ»
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
профиль «Пищевая биотехнология»,
Форма подготовки: очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС
по дисциплине «Математический анализ»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные законы, понятия и методы математического анализа, способы математической обработки информации, а также методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Умеет	применять математические методы, законы и способы, законы, понятия и методы математического анализа, способы математической обработки информации при решении практических профессиональных задач в области биотехнологии;
	Владеет	методами решения профессиональных задач с помощью законов математического анализа, а также способами обработки математической информации

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	ОПК-2	знает основные математические определения, законы, понятия и методы матричного и векторного анализа,	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 1-22 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			умеет применять методы матричного исчисления для	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 1-22 из перечня вопросов

			математической обработки информации, данных экспериментального исследования		для подготовки к экзамену
			владеет навыками использования математического аппарата для решения профессиональных задач	контрольная работа № 1 (ПР-2);	примерный вариант контрольной работы,
2	Пределы и производная	ОПК-2	знает понятия предела и производной, способы и методы их вычисления	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 23-47 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			умеет применять понятия предела и производной, способы и методы их вычисления при решении практических профессиональных задач	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	Примеры 23-47 из примерного варианта практических примеров для зачета
			владеет вероятностными методами вычисления пределов и производной при обработке данных экспериментов	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2);	примерный вариант контрольной работы, экзамен
3	Определенный и неопределенный интегралы	ОПК-2	знает понятия определенного и неопределенного интеграла, а также методы и способы их	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 49-59 из перечня вопросов для

			вычислений		подготовки к экзамену
			умеет применять способы вычислений определённого и неопределённого интеграла на этапах математической обработки информации.	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 49-59 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			владеет техникой вычислений определённого и неопределённого интеграла при обработке данных профессиональных экспериментов	контрольная работа № 2 (ПР-2);	Контрольная работа
4	Дифференциальные уравнения и степенные ряды	ОПК-2	знает понятия дифференциальных уравнений и степенных рядов, методы и способы их вычислений	тест (ПР-1); конспект (ПР-7)	вопросы 1-22 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			умеет применять способы вычислений дифференциальных уравнений и степенных рядов на этапах математической обработки информации.	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 65-75 из перечня вопросов для подготовки к экзамену
			владеет вариативными методами обработки данных экспериментов	ДЗ; экспресс-контроль (ПР-2)	вопросы 65-75 из перечня вопросов для подготовки

			основе вычислений дифференциальных уравнений и степенных рядов		к экзамену
--	--	--	---	--	------------

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	знает (пороговый уровень)	основные математические определения, классификации и законы событий; понятия математического анализа и способы их применения в профессиональной деятельности	Знание понятия определителя, матрицы, системы, виды линий на плоскости. Знание основных понятий пределов; знание таблицы производных. Знание таблицы интегралов, понятие неопределенного интеграла, определенного интеграла, типов дифференциальных уравнений.	- способность вычислить определитель; - способность вычислить сумму матриц; - способность построить линию; - способность выявлять неопределенность; - способность вычислять простейшие производные, интегралы; - способность определить тип уравнения, разделить переменные.	62-74
	умеет (продвинутый)	применять математические методы, законы и	Применение методов матричного исчисления, аналитической	- способность решать системы линейных уравнений; -	75-84

<p>нтального исследова ния</p>		<p>способы при решении практических профессионал ьных задач;</p>	<p>геометрии и математическог о анализа для решения типовых профессиональ ных задач</p>	<p>способность раскрывать неопределенн ость; - способность правильно применять методы интегрирован ия; - способность находить решение задачи Коши</p>	
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>методами решения профессионал ьных задач; методами составления закона распределени я, вычисления и анализа соответствую щих характеристик и методами построения простейших математическ их моделей типовых профессионал ьных задач.</p>	<p>Владение методами решения систем; методами вычисления пределов; техникой применения дифференциаль ного исчисления в исследовании функций и построении графика; навыками вычисления геометрических и физических приложений интегралов; владение техникой составления дифференциаль ного уравнения реальных процессов</p>	<p>- способность анализировать решение системы; - способность составить уравнение линии и построить область; - способность вычислить предел; - способность применять дифференциал ьное исчисление к исследованию функций; - способность применять интегралы в решении профессионал ьных задач; - способность найти решение задачи Коши и сделать</p>	<p>85- 100</p>

				ВЫВОД.	
--	--	--	--	--------	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

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

По дисциплине «Математический анализ» учебным планом предусмотрен экзамен во втором семестре.

Экзамен по дисциплине «Математический анализ» проводится в виде собеседования в письменном виде с выполнением письменных заданий.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Векторы.
2. Классификация векторов.
3. Линейные операции над векторами
4. Свойства линейных операций над векторами
5. Координаты точки.
6. Координаты вектора.
7. Длина вектора.
8. Угол между двумя векторами.
9. Скалярное произведение векторов
10. Свойства скалярного произведения векторов,
11. Физический смысл скалярного произведения векторов.
12. Выражение скалярного произведения векторов в координатной форме.

13. Определитель.
14. Порядок определителя.
15. Вычисление определителей 2-го порядка.
16. Вычисление определителей 3-го порядка.
17. Матрицы.
18. Классификация матриц.
19. Линейные операции над матрицами.
20. Свойства матриц.
21. Системы линейных алгебраических уравнений.
22. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений.
23. Последовательность.
24. Предел последовательности, геометрический смысл.
25. Предел функции,
26. Геометрический смысл предела функции.
27. 1-й замечательный предел.
28. 2-й замечательный предел.
29. Дополнительные пределы.
30. Производная, ее определение.
31. Физический смысл производной.
32. Геометрический смысл производной.
33. Касательная к кривой.
34. Свойства производной.
35. Дифференцирование сложной функции.
36. Дифференцирование функции, заданной неявно.
37. Дифференциал функции
38. Свойства дифференциала.
39. Правило Лопиталя.
40. Точки перегиба.
41. Определение выпуклости-вогнутости графика функции

42. Необходимое условие точки перегиба.
43. Достаточное условие точки перегиба
44. Экстремумы функции.
45. Необходимое условие экстремума.
46. Достаточное условие экстремума.
47. Исследование функции.
48. Первообразная, свойства.
49. Неопределённый интеграл, свойства
50. Табличные интегралы.
51. Замена переменной в неопределённом интеграле.
52. Определённый интеграл и его свойства.
53. Формула Ньютона-Лейбница.
54. Вычисления определённого интеграла
55. Вычисление определённого интеграла методом замены переменных.
56. Определение несобственных интегралов.
57. Свойства несобственных интегралов.
58. Методы вычисления несобственных интегралов.
59. Геометрические приложения определённого интеграла.
60. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
61. Основные понятия дифференциальных уравнений.
62. Частное решение.
63. Общее решение
64. Постановка задачи Коши.
65. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
66. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными переменными.
67. Основные понятия числового ряда.
68. Понятие сходимости числового ряда.

- 69. Понятие расходимости числового ряда.
- 70. Понятие сходимости функционального ряда.
- 71. Понятие расходимости функционального ряда.
- 72. Степенные ряды.
- 73. Свойства степенных рядов.
- 74. Выражение элементарных функций через степенные ряды.
- 75. Ряд Тейлора.

Примерный вариант практических примеров для экзамена

- 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

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

- 7) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$\sqrt{y^2 + 1} \cdot dx = xy dy$$

- 8) Разложить функцию в степенной ряд по формуле Маклорена

$$f(x) = e^{3x} .$$

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Математический анализ»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
85-100	<i>«отлично»</i>	Оценка /«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	<i>«хорошо»</i>	Оценка «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	<i>«удовлетворительно»</i>	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	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программноматериала, 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 «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ» 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 «Математический анализ»

Вопросы, выносимые на контрольную работу

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
2. Вычисление площади треугольника через векторное произведение.
3. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением деления числителя и знаменателя на степень x .
4. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением метода разложения.
5. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 1-го замечательного предела.
6. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 2-го замечательного предела.
7. Нахождение пределов последовательностей и функций с использованием дополнительных пределов.
8. Применение правила Лопиталья.

Вариант задания

- 1) Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера

$$\begin{aligned} 5x + 5y + 1z &= 1 \\ 3x + 5y + 3z &= 3 \\ 9x + 6y + 5z &= 5 \end{aligned}$$
- 2) Даны вершины: $A(4;2)$, $B(3;1)$, $C(1;2)$ треугольника. Найти площадь ΔABC : $S_{\Delta ABC}$.

3) Найти предел

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

4) Найти предел

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

5) Найти предел, используя 1-й замечательный предел

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

6) Найти предел, используя 2-й замечательный предел

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

7) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{Sin}^2(a^{4x} - 1)}{\left((1+4x)^6 - 1 \right)^2}$$

8) Найти предел по правилу Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{3x}{\ln(1+2x)}$$

Типовые задания, входящие в ДЗ

«Алгебра»

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

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

2. Выполнить операции с матрицами.

1) Найти: $4A - 7B$,

2) Найти: $A \cdot B$,

где $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$.

1. Дано: $\bar{a} = \bar{i} - 2\bar{j} + 5\bar{k} = (1; -2; 5)$, $\bar{b} = 3\bar{i} + \bar{j} - 7\bar{k} = (3; 1; -7)$.

Найти: 1) $5\bar{a} - 4\bar{b}$, 2) $|\bar{a}|$, 3) $\bar{a} \cdot \bar{b}$, 4) $\bar{a} \times \bar{b}$, 5) S_{Δ} .

4. Дано: $A(0;1)$, $B(-1;2)$, $C(3;1)$. Найти: S_{Δ} .

5. Дано: $\bar{a} = (1;2;3)$, $\bar{b} = (9;5;6)$, $\bar{c} = (4;8;7)$. Найти: $\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$.

«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

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

3) с применением 2-го замечательного предела

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x-2} \right)^{5x+6},$$

4) с использованием дополнительных пределов

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(a^{3x} - 1)}{(1 + 5x)^6 - 1}.$$

5) с использованием дополнительных пределов

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 5x \sin x)}{\operatorname{tg} x^2}.$$

Домашнее задание: Вычислить пределы

б) с применением 1-го замечательного предела

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

7) с применением 1-го замечательного предела

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg}(3x)}{\operatorname{ctg}(6x)},$$

8) с применением 2-го замечательного предела

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+9}{x-4} \right)^{7x-2},$$

9) с использованием дополнительных пределов

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\ln(1+4x))}{e^{7x} - 1},$$

10) с использованием дополнительных пределов

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot (1/\cos x - 1)}{x^3}.$$

«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) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[7]{x^3}} .$

«Дифференциальные уравнения, ряды»

I. Найти общее решение ОДУ с разделяющимися переменными:

1) $y^4 dx + \cos^2 x dy = 0$;

2) $8x^7 yy' - y^2 = 6$;

3) $(x^2 + 7)y' + 3xy^3 = 0$.

II. Разложить функции в степенные ряды Маклорена

4) $f(x) = 5e^{8x}$; 5) $f(x) = 3x \sin(11x)$; 6) $f(x) = 2 \cos(12x^2)$.

Пример теста

7. Предел числовой последовательности $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ при $n \rightarrow \infty$ обозначается

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{x_n} = a$

б) $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$

в) $\lim_{n \rightarrow \infty} a = x_n$

г) $\lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n) = a$

8. Предел функции $f(x)$ при $x \rightarrow a$ равен A , обозначается

а) $\lim_{x \rightarrow a} A = f(x)$

б) $\lim_{x \rightarrow A} f(x) = a$

в) $f(x) \rightarrow A$ при $x \rightarrow A$

г) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$

9. Укажите правильное свойство пределов

а) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

б) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

в) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

г) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \div \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

10. Укажите правильное свойство пределов

а) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

б) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

в) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

г) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$

11. Производной $f'(x)$ функции в точке x называется предел

а) $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$

б) $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow \infty} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$

в) $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 1} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$

г) $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta f(x)}$

12. Физический смысл производной $f'(x)$

а) $f'(x)$ – мгновенная скорость точки в момент времени x

б) $f'(x)$ – мгновенное ускорение точки в момент времени x

в) $f'(x)$ – средняя скорость точки в момент времени x

г) $f'(x)$ – среднее ускорение точки в момент времени x

13. Производная $f'(x)$ есть

а) ускорение изменения функции $f(x)$ в точке x

б) среднее ускорение изменения функции $f(x)$ в точке x

в) скорость изменения функции $f(x)$ в точке x

г) средняя скорость изменения функции $f(x)$ в точке x

14. Дифференциалом $df(x)$ функции $f(x)$ называется:

а) $df(x) = f'(x) dx$

б) $df(x) = f(x) dx$

в) $df(x) = f'(x)$

г) $df(x) = f'(x) / dx$

15. Укажите правильное свойство производной

а) $(u + v)' = u' - v'$

б) $(u + v)' = u' \cdot v'$

в) $(u + v)' = u' \div v'$

г) $(u + v)' = u' + v'$

16. Первообразной функции $f(x)$ называется функция $F(x)$ такая, что:

а) $F(x) = f'(x)$

б) $F'(x) = f(x)$

в) $F'(x) = f'(x)$

г) $F(x) = f(x)$

17. Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется:

а) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) = F(x) \Big|_a^b$

б) $\int_a^b f(x) dx = \int f(x) dx \Big|_a^b = F(x) \Big|_a^b$

в) $\int f(x) dx = F(x) + C, F'(x) = f(x), C - \forall const$

г) $\int f(x) dx = F(x)$

18. Производная от неопределенного интеграла $\int f(x) dx$ равна

а) $C - \forall const$

б) $F(x) + C$

в) $F(x)$

г) $f(x)$

19. Интеграл от суммы равен

а) разности интегралов: $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx$

б) сумме интегралов: $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$

в) сумме функций: $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$

г) разности функций: $\int (f(x) - g(x)) dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx$

20. Константу можно вынести

а) за знак произвольной постоянной: $\int k f(x) dx = k \int f(x) dx$

б) за знак функции: $\int f(kx) dx = \int kf(x) dx$

в) за знак первообразной: $F(kx) = kF(x)$

а) за знак интеграла: $\int k f(x) dx = k \int f(x) dx$

21. Производная 2-го порядка для функции $y(x)$

а) $y''(x) = (y(x))'$

б) $y''(x) = (y'(x))'$

в) $y''(x) = (y''(x))'$

г) $y''(x) = (y'(x))'$

22. Производная 3-го порядка для функции $y(x)$

а) $y'''(x) = y^{(3)}(x) = (y'(x))'$

б) $y'''(x) = y^{(3)}(x) = (y(x))''$

в) $y'''(x) = y^{(3)}(x) = (y''(x))''$

г) $y'''(x) = y^{(3)}(x) = (y''(x))'$

23. Производная n -го порядка для функции $y(x)$

а) $y^{(n)}(x) = (y^{(n+1)}(x))$

б) $y^{(n)}(x) = (y^{(n-2)}(x))'$

в) $y^{(n)}(x) = (y^{(n-1)}(x))'$

г) $y^{(n)}(x)$ равна n -й степени функции $y(x)$

24. Обыкновенным дифференциальным уравнением n -го порядка называется

а) уравнение относительно неизвестной функции $y(x)$ и её n -й степени:

$$y^n(x)$$

б) уравнение относительно неизвестной функции $y(x)$, её n -й степени:

$$y^n(x) \text{ и производной } y'(x)$$

в) уравнение относительно неизвестной функции $y(x)$ и n -й степени её производной $(y'(x))^n$

г) уравнение относительно неизвестной функции $y(x)$ и ее производных $y', y'', \dots, y^{(n)}$

25. Общее решение обыкновенного дифференциального уравнения n -го порядка это

а) такое решение $y = \varphi(x, C_1, \dots, C_n)$, которое содержит n независимых произвольных постоянных C_1, \dots, C_n

б) решение $y = \varphi(x, C_1, \dots, C_n)$ при фиксированных значениях произвольных постоянных $\tilde{C}_1, \dots, \tilde{C}_n$.

в) такое решение $y = \varphi^n(x)$, где $y = \varphi(x)$ – решение обыкновенного дифференциального уравнения

г) такое решение $y = \varphi^{(n)}(x)$, где $y = \varphi(x)$ – решение обыкновенного дифференциального уравнения

Критерии оценки (письменный ответ)

86-100 баллов – если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией

соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

76-85 – баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

61-75 – балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

50-60 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

В целом: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», не более 60 баллов – «неудовлетворительно».