



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

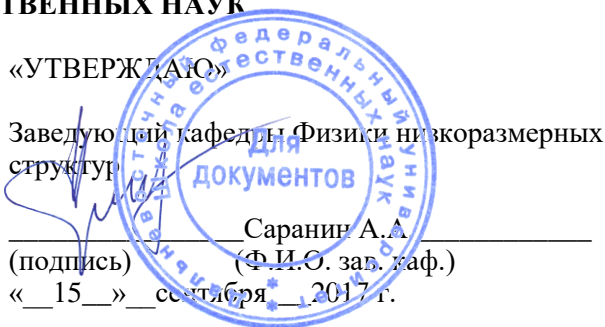
Крайнова Г.С.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

« 15 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой Физики низкоразмерных структур



Саранин А.А.

(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

« 15 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1,2
лекции 36/36 (час.)
практические занятия 36/36 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием интерактивных форм лек. 10 /пр. 18 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 144 (час.)
в том числе с использованием МАО 28 час.
самостоятельная работа 108 (час.)
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
реферативные работы не предусмотрены
контрольные работы 1, 2 семестр
курсовые работы не предусмотрены
экзамен 1 семестр
зачет 2 семестр

РПУД составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235 .

РПУД обсуждена на заседании

Кафедры физики низкоразмерных структур , протокол « 1 » от 15 сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н., профессор Саранин А. А.

Составитель: к. ф.-м.н, доцент И.В. Плаксина

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 11.03.04 - Electronics and Nanoelectronics

Course title: Mathematical analysis

Basic part of Block, 7 credits

Instructor: Plaksina I.V.

At the beginning of the course a student should be able to: sustainable use theoretical knowledge practical skills in all areas of mandatory minimum content of the secondary (full) education in mathematics

Learning outcomes:

- the ability to represent the scientific picture of the world adequate to the modern level of knowledge on the basis of knowledge of the basic provisions, laws and methods of the natural sciences and mathematics (GPC-1);
- the ability to identify the natural-science essence of problems arising in the course of professional activity, to involve the corresponding physico-mathematical apparatus (GPC-2).

Course description: the basic concepts and tools mathematical analysis; the basic laws of natural science (math) disciplines and their role in professional activities.

Main course literature:

1. Pismenny D.T. Konspekt lektsiy po vysshey matematike : [polnyy kurs].
- M.: Ayris-press. 2009. – 603 s.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237290&theme=FEFU>
2. Demidovich. B.P. Sbornik zadach i uprazhneniy po matematicheskomu analizu [Elektronnyy resurs] : uchebnoye posobiye / B.P. Demidovich. — Elektron. dan. — Sankt-Peterburg : Lan. 2018. — 624 s. — Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/99229>
3. Tuganbayev. A.A. Vysshaya matematika. Osnovy matematicheskogo analiza. Zadachi s resheniyami i teoriya [Elektronnyy resurs] : uchebnyk / A.A.

Tuganbayev. — Elektron. dan. — Moskva : FLINTA. 2018. — 316 s. — Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/105199>

4. Gogolin. V.A. Matematicheskiy analiz [Elektronnyy resurs] : uchebnoye posobiye / V.A. Gogolin. I.A. Ermakova. — Elektron. dan. — Kemerovo : KuzGTU imeni T.F. Gorbacheva. 2016. — 114 s. — Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/105428>

5. Dubrovin. V.T. Lektsii po matematicheskomu analizu. Ch.2 [Elektronnyy resurs] : uchebnoye posobiye / V.T. Dubrovin. — Elektron. dan. — Kazan : KFU. 2016. — 140 s. — Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/73544>

6. Individualnyye zadaniya po vysshey matematike. V 4 ch. Ch. 1. Lineynaya i vektornaya algebra. Analiticheskaya geometriya. Differentsialnoye ischisleniye funktsiy odnoy peremennoy / Ryabushko A.P., Barkhatov V.V., Derzhavets V.V.. - 7-e izd. - Mn.:Vysheyshaya shkola. 2013. - 304 s.: ISBN 978-985-06-2221-1 - Rezhim dostupa: <http://znanium.com/catalog/product/508859>

7. Individualnyye zadaniya po vysshey matematike. V 4 ch. Ch.2. Kompleksnyye chisla. Neopredelennyye i opredelennyye integraly. Funktsii neskol'kikh peremennykh. Obyknovennyye differentsialnyye uravneniya: Uchebnoye posobiye / Ryabushko A.P. - Mn.:Vysheyshaya shkola. 2014. - 396 s.: ISBN 978-985-06-2466-6 - Rezhim dostupa: <http://znanium.com/catalog/product/1009892>

8. Individualnyye zadaniya po vysshey matematike. V 4 ch. Ch.3. Ryady. Kratnyye i krivolineynyye integraly. Elementy teorii polya / Ryabushko A.P., Barkhatov V.V., Derzhavets V.V.. - 6-e izd. - Mn.:Vysheyshaya shkola. 2013. - 367 s.: ISBN 978-985-06-2222-8 - Rezhim dostupa: <http://znanium.com/catalog/product/508884>

Form of final knowledge control: pass/exam.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Математический анализ» разработана для студентов 1 курса бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 ЗЕ (252 часа). Учебным планом предусмотрены лекции (72 часа), практические занятия (72 часа), самостоятельная работа студента 108 часов, включая подготовку к экзамену 27 часов). Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 1 курсе, в 1, 2 семестрах.

Целями освоения дисциплины (модуля) Математический анализ являются:

- обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми для освоения дисциплин предусмотренных учебным планом для направления «Электроника и наноэлектроника»;
- дать студентам знания и практические навыки в применении математических моделей в прикладных инженерных задачах;
- привить умения при помощи соответствующего математического аппарата находить решения в инженерных задачах и оценивать их эффективность;
- выработать у студентов общий научный подход к построению математических моделей в решении инженерных задач;
- выработать умения, позволяющие успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачами курса Математический анализ являются:

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению

фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

- научить студентов решать типовые примеры по указанным далее разделам дисциплины;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных инженерных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» студенты должны быть знакомы с основными положениями школьной математики. На материале математике базируется большое число общих и специальных инженерных дисциплин, таких как прикладная математика, специальные главы математики, физика, теоретическая механика и др. Приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ОП.

Изучение математики позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций
---------------------------------------	---------------------------------------

<p>ОПК-1,</p> <p>способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	Знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии; имеет некоторые представления о современном уровне знаний.
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии; знания основных положений, законов и методов математики для представления о современном уровне знаний.
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, доказательства основных утверждений; представления адекватной современному уровню знаний научной картины мира.
<p>ОПК-2,</p> <p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	Знает	математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью.
	Умеет	применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач или задач, связанных с профессиональной деятельностью, совместно с ведущим преподавателем.

	Владеет	навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем возникающих при решении прикладных задач или задач, связанных с профессиональной деятельностью.
--	---------	---

Для формирования указанных компетенций в ходе изучения дисциплины применяются методы активного обучения лекция-пресс-конференция и мозговой штурм.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Теория пределов (10 час.)

Тема 1. Элементы теории множеств. Числовые последовательности. Ограниченные, неограниченные и бесконечно большие последовательности. **(2 часа)**

Тема 2. Бесконечно малые последовательности. Предел последовательности. **(2 часа)**

Тема 3. Предела функции. Простейшие свойства функций, имеющих предел в точке. Предельный переход в неравенствах. **(2 часа)**

Тема 4. I и II замечательные пределы. **(2 часа)**, с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие

ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Тема 5. Символы порядка. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке. Элементарные функции, их непрерывность. Односторонние пределы. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. (2 часа)

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного (14 час.)

Тема 6. Производная 1-го порядка. Дифференциал 1-го порядка. Касательная и нормаль к графику функции. Правила дифференцирования. (2 часа)

Тема 7. Производная сложной, неявной и параметрической функции. Гиперболические функции и их производные. (2 часа)

Тема 8. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. (2 часа)

Тема 9. Теоремы о среднем. Правило Лопиталья. (2 часа)

Тема 10. Возрастание и убывание функции на отрезке и в точке. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. (2 часа)

Тема 11. Выпуклость функции на отрезке и в точке. Критерий выпуклости. Точки перегиба графика: необходимые и достаточные условия существования. Асимптоты графика функции. (2 часа)

Тема 12. Формула Тейлора. (2 часа)

Модуль 3. Функции нескольких переменных (8 час.)

Тема 13. Область определения. Предел функции, непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. (2 часа)

Тема 14. Производная сложной функции. Производные неявных функций. Производная по направлению. Градиент и его свойства. (2 часа)

Тема 15. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФНП. (2 часа)

Тема 16. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. (2 часа), с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Модуль 4. Интегральное исчисление (24 час.)

Тема 17. Первообразная и неопределённый интеграл. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределённый интеграл. Таблица интегралов. (4 часа)

Тема 18. Интегрирование простейших рациональных функций. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Теорема об интегрируемости рациональной функции в элементарных функциях. (2 часа)

Тема 19. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. (2 часа)

Тема 20. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Теорема

Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.
Интегрирование по частям. **(2 часа)**

Тема 21. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги гладкой кривой, площади фигуры, объёма тела, площади поверхности тела вращения. Некоторые физические приложения ОИ. **(2 часа)**, с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Тема 22. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы силы, вычисление давления на пластину **(2 часа)**, с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Тема 23. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Условная и абсолютная сходимость. Основная теорема о сходимости несобственных интегралов. **(2 часа).**

Тема 24. Двойные интегралы. Определение двойного интеграла. Критерий существования двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла как повторного. **(4 часа), с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.**

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Тема 25. Криволинейные интегралы. Понятие о криволинейных интегралах 1-го и 2-го типа на основе решения задач о вычислении массы кривой и вычислении работы на криволинейном участке. Свойства криволинейных интегралов. **(4 часа)**

Модуль 5. Ряды (16 час.)

Тема 26. Числовые ряды. Числовой ряд: основные понятия, признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. **(6 час.)**

Тема 27. Функциональные и степенные ряды. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Теорема Вейерштрасса. Теоремы о дифференцировании и интегрировании функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.

Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^\alpha$, $\ln(1+x)$.
Применение степенных рядов в приближённых вычислениях. **(6 час.)**

Тема 28. Ряды Фурье

Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в интервалах $(-\pi, \pi)$, $(-\pi/2, \pi/2)$. Разложение четных и нечетных функций. Комплексная форма ряда Фурье. Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье. **(4 час.)**, с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Теория пределов

Занятия 1-6. Теория пределов **(12 час.)**

1. Задачи на определения типа последовательности: возрастающая или убывающая.

2. Предел последовательностей.

3. Неопределенность.

4. Вычисления пределов функции.

5. 1-ый Замечательный предел.

6. 2-ой Замечательный предел.

7. Исследование функций на непрерывность.

Занятие № 3 проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм» (2 час.) .

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Занятия 7-14. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (16 час.)

1. Производная функции.
2. Правила дифференцирования.
3. Вычисление производных 1-го порядка.
4. Дифференцирования сложной функции.
5. Вычисление производных от неявных и параметрических функций.
6. Логарифмическая производная.
7. Вычисление производных высших порядков.
8. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
9. Формула Тейлора.
10. Контрольная работа «Производные».

Модуль 3. Функции нескольких переменных

Занятие 15-16. Частные производные (4 час.)

1. Частные производные ФНП.

2. Полный дифференциал
3. Частные производные высших порядков.

Занятие 17-18. Дифференцирование сложных функций. Градиент. Производная по направлению. Экстремум функции нескольких переменных (**4 час.**). Занятие проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм».

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Дифференцирование сложных функций.
2. Дифференцирование неявных функций.
3. Градиент.
4. Производная по направлению.

Модуль 4. Интегральное исчисление

Занятие 10. Неопределенный интеграл: непосредственное интегрирование, замена переменной (**2 час.**)

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм».

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

Занятие 11. Неопределенный интеграл (2 час.)

1. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
2. Интегрирование тригонометрических выражений.

Занятие 12. Неопределенный интеграл (2 час.)

1. Интегрирование по частям

Занятие 13-15. Неопределенный интеграл (6 час.)

1. Тригонометрические подстановки.
2. Интегрирование рациональных дробей.
3. Контрольная работа «Неопределенный интеграл».

Занятия 16-17. Определенный и несобственный интеграл (4 час.)

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Замена переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Несобственные интегралы.

Занятие 18. Кратные интегралы: двойные интегралы (2 час.)

1. Вычисление двойного интеграла в декартовой СК.
2. Замена переменной в двойном интеграле: полярная система координат.

Занятие 19. Приложения двойного интеграла (2 час.)

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм».

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Объем цилиндрического тела.

2. Площадь плоской фигуры.

Занятие 20. Криволинейные интегралы (2 час.)

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм».

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Вычисление криволинейного интеграла 1-ого рода в декартовой СК.
2. Вычисление криволинейного интеграла 1-ого рода в параметрической СК.
3. Вычисление криволинейного интеграла 2-ого рода в декартовой СК.
4. Вычисление криволинейного интеграла 2-ого рода в параметрической СК.

Занятия 21-22. Знакоположительные и знакопеременные числовые ряды
(4 час.)

1. Признаки сравнения.
2. Признак Даламбера.
3. Радикальный признак Коши.
4. Интегральный признак Коши.
5. Признак Лейбница.

Занятие 23. Знакопеременные, функциональные (степенные) ряды
(2 час.)

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм».

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и

поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости.

Занятие 24. Приложения степенных рядов (2 час.)

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «мозговой штурм».

Этапы проведения

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема.

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ее уместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Вычисление приближенного значения функции.

2. Вычисление определенного интеграла.

3. Решение задачи Коши для дифференциального уравнения.

Занятия 25-26. Ряды Фурье (4 час.)

1. Ряд Фурье по основной тригонометрической системе на $[-\pi; +\pi]$ для функций заданных явно и графически.

2. Ряд Фурье по системе $\{1/2, \cos(2\pi x/T), \sin(2\pi x/T)\}$ на $[-T/2, T/2]$ для функций заданных явно и графически. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций.

Занятие 27. Итоговое занятие: зачет (2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

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; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1 семестр					
1	Теория пределов	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Основными понятиями и определениями, а	Вопросы к экзамену 1-9

				также практическими навыками	
2	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 10-22
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу	Вопросы к экзамену 10-22
3	Функции нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 23-28
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 23-28
2 семестр					
1	Интегральное исчисление	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 29-45
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу	Вопросы к экзамену 29-45
2	Ряды	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 46-52
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Основными понятиями и	Вопросы к экзамену 46-52

				определениями, а также практическими навыками	
--	--	--	--	---	--

Типовые контрольные задания, экзаменационные вопросы и тесты представлены в разделах «Контрольно-измерительные материалы» и «Материалы для самостоятельной работы студентов».

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс]. - М.: Айрис-пресс, 2009. – 603 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237290&theme=FEFU>

2. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/99229>

3. Туганбаев, А.А. Высшая математика. Основы математического анализа. Задачи с решениями и теория [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Туганбаев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 316 с. — Режим

доступа: <https://e.lanbook.com/book/105199>

4. Гоголин, В.А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Гоголин, И.А. Ермакова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 114 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/105428>.

5. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Ч.2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. — Электрон. дан. — Казань : КФУ, 2016. — 140 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/73544>.

6. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное

исчисление функций одной переменной / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 7-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 304 с.: ISBN 978-985-06-2221-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508859>

7. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Рябушко А.П. - Мн.:Вышэйшая школа, 2014. - 396 с.: ISBN 978-985-06-2466-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1009892>

8. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 6-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 367 с.: ISBN 978-985-06-2222-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508884>

Дополнительная литература

1. Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010073-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469727>

2. Новак Е.В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69600.html>

3. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинников А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>

4. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Кирьянова Л.В., Мацеевич Т.А., Мясников А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74476.html>

Интернет ресурсы

1. <http://www.mi.ras.ru/noc/lectures/11telyakovskii.pdf> - «Курс лекций по математическому анализу». Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2009 г.

1. http://matematika.phys.msu.ru/files/stud_gen/20/Lecture_1.pdf
«Математический анализ» физический фак. Им. М.В. Ломоносова, 2012 г.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

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 с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- *Учебная доска;*
- *Маркеры или мел* (в соответствии с типом учебной доски);

Мультимедийная аудитория: проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м², Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Математический анализ»

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ по разделу «Теория пределов»	10	Проверка Защита работы
2	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ по разделу «Дифференциальное исчисление функции одного аргумента»	10	Проверка Защита работы
3	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Дифференциальное исчисление функции одного аргумента»	12	Контрольная работа № 2
4	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ по разделу «Функции нескольких переменных»	12	Проверка Защита работы
5	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
2 семестр				
1	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ по разделу «Интегральное исчисление»	18	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 4	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Интегральное исчисление»	18	Контрольная работа № 1
3	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ по разделу «Ряды»	4	Проверка Защита работы

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Математический анализ» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,

- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач, с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

Индивидуальные домашние задания

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его

подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ:

№ ИДЗ	Раздел	Вариант задания
1 семестр		
1.	Теория пределов	$1. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$ $2. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{7x^2 - 27x - 4}$ $3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$ $4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 3x - 4}{2x^2 - 5x + 1}$ $5. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x + 4}{3x^3 - 5x + 1}$ $6. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x + 1} - 3}{x^3 - 8}$ $7. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4 - 2x}{1 - 2x} \right)^{x+1}$ $8. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 5}{4x - 2} \right)^{3x}$ $9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{5x^2}$ $10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 5x)}{\sin 3x}$ $11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos 5x}{e^{6x^2} - 1}$
2	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	$1. y = \sqrt{7 - 8x^2}$ $2. y = \ln x \cdot \sqrt{1 - x^2}$ $3. y = \frac{1}{\operatorname{tg}^4(x + 1)}$ $4. y = \sqrt{1 + \operatorname{ctg} 2x}$ $5. y = \log_5(1 - x)$ $6. y = 2^{\frac{1}{\sin^2 x}}$ $7. y = \frac{1}{(\sqrt{x^3 - 3})^3}$ $8. y = \sqrt{(4 + \arcsin 3x)^4}$ $9. y = \ln \operatorname{tg}(2x + e)$ $10. y = e^{x^2 - x - 4}$ $11. y = 15^{e^x}$ $12. y = \operatorname{arctg} \frac{2x - 1}{\sqrt{x}}$ $13. y = \arccos \frac{2\sqrt{x}}{x^2}$ $14. y = \ln \left(\ln \left(1 - \frac{x}{2} \right) \right)$ $15. y = \sqrt{2x + \sqrt[3]{8x}}$ $16. y = 2\sqrt{\operatorname{tg} 3x - \cos 3x}$

		17. $y = \ln \frac{x^2}{x+1}$
3	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента.	<p>1. $\sin(xy) = \frac{x}{y} + 8$, $y' = ?$</p> <p>2. $y \ln(4x - y) - (x + 5) \ln y = 0$, $y' = ?$</p> <p>3. $\begin{cases} x = \sqrt{2t^2 + 1}, \\ y = \frac{t-1}{\sqrt{t^2 + 1}}. \end{cases}$, $y' = ?$</p> <p>4. $\begin{cases} x = \frac{1}{t}, \\ y = \frac{1}{1+t^2} \end{cases}$, $y'' = ?$</p> <p>5. $y = \left(\frac{x+3}{x-1}\right)^{8x^2-2x+3}$, $y' = ?$</p> <p>6. $y = (\operatorname{arctg} 4x)^{\sin 5x}$, $y' = ?$</p> <p><i>Приближенно вычислить:</i></p> <p>7. $\sqrt{1,2}$, 8. $\sin 58^\circ$, 9. $\log_2 1,9$</p>
4	Функции нескольких переменных	<p>1) $f(x, y, z) = \frac{x}{\sqrt{y^2 + z^2}}$; $M_0(1,0,1)$</p> <p>2) $x^2 + y^2 + z^2 + 6y + 4x = 20$; $M_0(2,1,-1)$</p> <p>3) $u = e^{y-2x}$, $x = \sin t$, $y = t^3$, $t = 0$</p> <p>4) $x^2 - y^2 - z^2 + 6z + 2x - 4y + 12 = 0$ $M_0(0,1,-1)$</p> <p>5) $u = y \sqrt{\frac{y}{x}}$ $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$</p> <p>6) $z = (x-1)^2 - 2y^2$</p> <p>7) $z = xy - x - 2y$ $D: x \neq 3; y = x; y = 0$</p> <p>8) $\operatorname{arctg} \frac{1,02}{0,96}$</p>

		2 семестр	
5	Интегральное исчисление	1) $\int \left(\frac{5x}{\sqrt[7]{x^2}} - \frac{x^2}{\sqrt{x^5}} \right) dx$ 2) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{(4+5x)^3}}$ 3) $\int \frac{dx}{3-x}$ 4) $\int 3 \sin(3x+7) dx$ 5) $\int e^{2x-7} dx$ 6) $\int \frac{\sqrt{5} dx}{5x^2-1}$ 7) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-5x^2}}$ 8) $\int \frac{dx}{\sqrt{7+9x^2}}$	9) $\int \frac{\sqrt{\ln(x-2)} dx}{x-2}$ 10) $\int e^{tgx} \cdot \frac{dx}{\cos^2 x}$ 11) $\int \frac{xdx}{\sqrt[4]{(4x^2+5)^3}}$ 12) $\int \frac{\cos x}{\sqrt[5]{(1+3 \sin x)^2}} dx$ 13) $\int \frac{\arcsin^2 4x}{\sqrt{1-16x^2}} dx$ 14) $\int \frac{ctg^3 2x-1}{\sin^2 2x} dx$ 15) $\int \frac{3x-2}{x^2+9} dx$
6	Интегральное исчисление	1) $\int \frac{5-3x}{\sqrt{2x^2+1}} dx$ 2) $\int \frac{x + (\operatorname{arccctg} \frac{x}{2})^3}{4+x^2} dx$ 3) $\int \frac{x+1}{x^2+2x} dx$ 4) $\int \frac{x^3-6}{2x+1} dx$ 5) $\int \sin 2x \cos x dx$	6) $\int \sin 8x \cos \frac{x}{2} dx$ 7) $\int \frac{dx}{ctg^2 \frac{x}{2}}$ 8) $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+3-x^2}}$ 9) $\int \frac{dx}{3x^2-8x-3}$ 10) $\int \frac{2x-1}{2x^2+8x-6} dx$
7	Интегральное исчисление	1) $\int \sin(\ln x) dx$ 2) $\int x(\operatorname{arccctg} x)^2 dx$ 3) $\int (x^2-1)e^{-x} dx$	4) $\int \frac{dx}{\sqrt{(9+x^2)^3}}$ 5) $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+x-2}}$ 6) $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^4} dx$
8	Интегральное исчисление	1) $\int \frac{3x^2-15}{(x-2)(x^2+5x+6)} dx$	4) $\int \frac{x^2+2x+4}{x^4+5x^2+4} dx$

		$2) \int \frac{2x^3 + 1}{x^2(x+1)} dx \quad 5) \int \frac{x-1}{(x-7)^7} dx$ $3) \int \frac{-x^2 + 4x - 12}{x^3 + 8} dx$
9	Интегральное исчисление	$1) \int \frac{\sqrt{x-2}}{x+1} dx \quad 4) \int \frac{dx}{3\sin^2 x - 5\cos^2 x}$ $2) \int \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}}{x(4 + \sqrt[3]{x})} dx \quad 5) \int \sqrt[5]{\sin x} \cos^5 x dx$ $3) \int \frac{\sin x + \cos x}{1 + \cos x} dx$
10	Интегральное исчисление	<p>Вычислить определённые интегралы</p> $1. \int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt[3]{1+x^2} dx. \quad 2. \int_2^3 y \cdot \ln(y-1) dy. \quad 3. \int_0^1 \frac{3x^4 + 3x^2 + 1}{x^2 + 1} dx.$ $4. \int_0^2 x^2 \cdot \sqrt{4-x^2} dx. \quad 5. \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx. \quad 6.$ $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}$ $7. \int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{3 + \sqrt[3]{(x-2)^2}} dx.$ <p>Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость</p> $8. \int_0^{\infty} \frac{xdx}{16x^4 + 1} \cdot 9. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}.$
11	Интегральное исчисление	<p>1. Вычислить двойной интеграл</p> $\iint_D \frac{dx dy}{y \cdot \sin^2 x}, \quad D: \begin{cases} \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 2 \leq y \leq 3. \end{cases}$ <p>2. Вычислить двойной интеграл</p> $\iint_D x^3 \cdot y^2 dx dy, \quad D: y = 2x; y = 2x^5; x \geq 0.$ <p>3. Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл</p> $\int_{-R}^R dx \int_{-\sqrt{R^2-x^2}}^0 \frac{dy}{\sqrt{x^2 + y^2} \cdot \sqrt{1-x^2-y^2}} \quad \text{при } R = \frac{1}{2}.$ <p>4. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями</p>

		$x = 2y^2; x + 2y + z = 4; y = 0; z = 0.$ 5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x = y^2 + 4y; x = y + 4.$
12	Интегральное исчисление	Вычислить данные криволинейные интегралы: 1. $\int_{L_{ACB}} (x^2 + y)dx + (x + y^2)dy$, где L_{ACB} – ломаная ACB ; $A(2, 0), C(5, 0), B(5, 3).$ 2. $\int_L (x - y)dl$, где L – окружность $x^2 + y^2 = 2x.$ 3. $\int_L y dl$, где L – дуга параболы $y^2 = 12x$, отсечённая параболой $12y = x^2.$ 4. $\int_L y^2 dx + x^2 dy$, где L – дуга верхней половины эллипса $x = 5 \cdot \cos t, y = 2 \cdot \sin t$, «пробегаемая» по ходу часовой стрелки.
13	Ряды	1-8. Исследовать на сходимость. 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin^n \frac{n+3}{2n+5}$. 2) $\frac{3}{\sqrt{1 \cdot 2}} + \frac{5}{\sqrt{2 \cdot 2^2}} + \frac{7}{\sqrt{3 \cdot 2^3}} + \dots$. 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+5) \ln(n+5) \ln \ln 5}$. 4) $\frac{1}{2 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 8} + \frac{1}{4 \cdot 9} + \dots$. 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arcsin \left(\frac{3+(-1)^n}{4} \right)}{(3n)!}$. 6) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{n}{n \cdot \sqrt[3]{n+5}}$. 7) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}$. 8) $\sum_{n=2}^{\infty} \sqrt[3]{n} \cdot \left(\frac{n-2}{2n+1} \right)^{3n}$. 9-10. Исследовать на абсолютную и условную сходимость 9) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(1 - \cos \frac{1}{\sqrt{n}} \right)$. 10) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \sin^n \frac{\pi}{2n}$. 11-12. Найти интервал сходимости. 11) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot (x-3)^n}{(2n+9)^5 \cdot (x+2)^{2n}}$. 12) $\sum_{n=1}^{\infty} \lg^n x$. 13-14. Разложить функцию $f(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 , сводя к известным разложениям. 13) $y = \frac{x}{2-x}, a = 1$. 14) $f(x) = (x-1) \operatorname{ch} x$. 15. вычислить сумму ряда с точностью ε . $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3 + 1}, \varepsilon = 0,1$.

		<p>16-17. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интеграл с указанной точностью ε.</p> <p>16) $\int_0^1 \sin x^2 dx, \varepsilon=0,001$. 17) $\int_0^{0,4} \sqrt{1+x^3} dx, \varepsilon=0,001$.</p> <p>18. найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых члена, отличных от нуля).</p> <p>$y' = x^2 + e^y, y(0)=0$.</p>
--	--	---

Типовые контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математический анализ»

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций	
<p>ОПК-1,</p> <p>способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	Знает	<p>основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии; имеет некоторые представления о современном уровне знаний.</p>
	Умеет	<p>применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии; знания основных положений, законов и методов математики для представления о современном уровне знаний.</p>
	Владеет	<p>навыками самостоятельного выбора метода решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, доказательства основных утверждений; представления адекватной современному уровню знаний научной картины мира.</p>
<p>ОПК-2,</p> <p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий</p>	Знает	<p>математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p>
	Умеет	<p>применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач или задач, связанных с профессиональной</p>

физико-математический аппарат		деятельностью, совместно с ведущим преподавателем.
	Владеет	навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем возникающих при решении прикладных задач или задач, связанных с профессиональной деятельностью.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1 семестр					
1	Теория пределов	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 1-9
2	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 10-22
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу	Вопросы к экзамену 10-22
3		ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 23-28

	Функции нескольких переменных		Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
Владеет.			Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 23-28	
2 семестр					
1	Интегральное исчисление	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 29-45
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу	Вопросы к экзамену 29-45
2	Ряды	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену 46-52
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Основными понятиями и определениями, а также практическими навыками	Вопросы к экзамену 46-52

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------------------

<p>ОПК-1, способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов; имеет некоторые представления о современном уровне знаний.</p>	<p>Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов.</p>	<p>Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов; знания основных положений,</p>	<p>Умеет вычислять пределы, исследовать функции на непрерывность, дифференцировать функции одной и многих переменных, исследовать функции и строить графики, вычислять определенные, несобственные, криволинейные и кратные интегралы, производить действие над</p>	<p>Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.</p>

		законов и методов математики для представления о современном уровне знаний.	комплексными числами, решать дифференциальные уравнения и их системы, находить меры геометрических объектов, исследовать на сходимость числовые и степенные ряды, приближенно вычислять, раскладывать функции в ряды Фурье.	
	владеет (высокий)	навыками самостоятельного выбора метода решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и рядов различной сложности, доказательства основных утверждений; представления адекватной современному уровню знаний	Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов различной сложности, доказательства основных утверждений.	Владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразным и приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности.

		научной картины мира.		
ОПК-2, способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знает (пороговый уровень)	Математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, или задач, связанных с профессиональной деятельностью	Понимание математической сущности некоторых проблем, возникающих при решении задач в смежных областях знаний.	Понимание математической сущности некоторых проблем, возникающих при решении задач в смежных областях знаний.
	умеет (продвинутый)	Применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач или задач, связанных с профессиональной деятельностью, совместно с ведущим преподавателем.	Умеет применять математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний совместно с ведущим преподавателем.	Умение применять математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний совместно с ведущим преподавателем
	владеет (высокий)	Навыками самостоятельного применения математического аппарата	Владеет навыками самостоятельного выбора математического аппарата и его	Владение навыками самостоятельного выбора математического аппарата и его

		для преодоления проблем возникающих при решении прикладных задач или задач, связанных с профессиональной деятельностью	применение для преодоления проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний.	применение для преодоления проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний.
--	--	--	---	---

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
результатов освоения дисциплины**

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине Математический анализ проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольных работ (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

1.1. Индивидуальные домашние задания

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений. В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу; выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3. ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе. ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении. По окончании проверки всех заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ. Минимально допустимой долей, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является доля 0,6. В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,6, студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю. В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,6. Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,6, обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или

решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине. В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

1.2. Контрольная работа

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

В каждом учебном семестре КР включают в себя задания из всех разделов дисциплины.

Контрольная работа № 1 1-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Предел и непрерывность функций».

Контрольная работа № 2 1-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Контрольная работа № 1 2-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Неопределенный интеграл»;

Контрольная работа № 2 2-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Дифференциальные уравнения и их системы».

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения. Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

Содержание контрольных работ

1 семестр

Контрольная работа № 1 «Производная функции»

Найти производные:

$$1. y = \arctg(\ln \sqrt{x^2 + 3}) \quad 2. \begin{cases} x = \sin(t + \sqrt{1+t^2}) \\ y = \tg(t + \sqrt{1+t^2}) \end{cases} \quad 3. \arctg \frac{y}{x} = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$$

4. Найти приближенное значение:

$$\tg 46$$

Найти производную второго порядка:

$$5. z = e^x \cdot x, \quad 6. y(x) = -\frac{5x^2}{a^2} \quad 7. y(x) = \frac{e^{-x^2}}{2x} \quad 8. y(x) = \cos^2 2x \cdot 3$$

9. Найти производную y''_{xx} :

$$y = \sin^2 3x$$

10. Найти производную первого порядка: $y(x) = (\arcsin 2x) \ln x^2$

2 семестр

Контрольная работа № 1 «Неопределенный интеграл»

$$1) \int \frac{x + (\arccos 3x)^2}{\sqrt{1-9x^2}} dx$$

$$2) \int \frac{d\varphi}{\sin^2 \varphi \cdot \cos^2 \varphi}$$

$$3) \int x^3 \cdot e^{x^2} dx$$

$$4) \int \frac{3x-1}{x^2-6x+10} dx$$

$$5) \int \frac{x+2}{x^3-2x^2+2x} dx$$

$$6) \int \frac{\sqrt[6]{x}-1}{\sqrt[6]{x^5}+\sqrt[4]{x^3}} dx$$

Процедура оценивания КР

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий.

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на 0,6, выполнение всех КР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой аттестации, осуществляемой в период экзаменационной сессии, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

Список вопросов на экзамен/зачет

- 1) Предел числовой последовательности и его свойства.
- 2) Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
- 3) Предел функции, свойства предела функции.
- 4) Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
- 5) Непрерывность функции, свойства непрерывных функций, точки разрыва.
- 6) Первый замечательный предел и следствия из него.
- 7) Второй замечательный предел и следствия из него.
- 8) Сравнение бесконечно малых функций.
- 9) Свойства функций, непрерывных на отрезке.

- 10) Производная функции, геометрический смысл, основные свойства производной.
- 11) Производные элементарных функций.
- 12) Производная обратной и параметрически заданной функции.
- 13) Производная неявно заданной и сложной показательной функции.
- 14) Дифференциал, геометрический смысл дифференциала, свойства дифференциала.
- 15) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 16) Локальный экстремум, необходимое условие локального экстремума.
- 17) Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
- 18) Правило Лопиталя.
- 19) Формула Тейлора.
- 20) Достаточные условия экстремума.
- 21) Выпуклость графика функции, точки перегиба.
- 22) Асимптоты графика функции.
- 23) Функции нескольких переменных, основные определения.
- 24) Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
- 25) Производная и дифференциал сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
- 26) Производная по направлению, градиент и их свойства, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
- 27) Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
- 28) Экстремум функции нескольких переменных, необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.
- 29) Неопределенный интеграл и его свойства.
- 30) Замена переменной и подведение под знак дифференциала в неопределенном интеграле.

- 31) Интегрирование простейших тригонометрических функций.
- 32) Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
- 33) Формула интегрирования по частям.
- 34) Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной дроби на сумму простейших.
- 35) Интегрирование иррациональных функций, приводящихся к дробно-рациональным функциям.
- 36) Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
- 37) Определенный интеграл и его свойства.
- 38) Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
- 39) Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 40) Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
- 41) Несобственные интегралы и их свойства.
- 42) Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, интегрирование и дифференцирование по параметру.
- 43) Несобственные интегралы, зависящие от параметра, равномерная сходимость.
- 44) Двойные интегралы. Двукратные интегралы. Вычисление двойного интеграла.
- 45) Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.
- 46) Числовые ряды: сходящиеся, расходящиеся. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости.
- 47) Достаточные признаки сходимости числовых рядов: признаки Даламбера и Коши.
- 48) Первый и второй признаки сравнения. Интегральный признак.

49) Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.

50) Функциональные ряды и их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля.

51) Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций. Применение степенных рядов при интегрировании и решении дифференциальных уравнений.

52) Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четной, нечетной функции, функции, заданной на отрезке.

Структура экзаменационного билета 1 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3,4	Задание из раздела «Предел и непрерывность функций»
5,6	Задания из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»
7,8	Задание из раздела «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр

1. Первый замечательный предел.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+3}{3x+1} \right)^{x-4}$.

$$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x-2, & x > \pi. \end{cases}$$

4. Исследовать функцию на непрерывность

5. Найти экстремумы функции $y = \frac{x}{(x-1)^2}$.

6. Найти производную функции $y = e^{5\sin x+1} \cdot \sqrt{x^3-7}$

7. Найти полный дифференциал функции $z = 3x^2 y^x$.

8. Исследовать функцию на экстремум $z = (x-1)^2 + 2y^2$.

Структура экзаменационного билета 2 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3,4,5,6,7,8	Задания из модуля «Интегральное исчисление»
9,10	Задания из модуля «Ряды»
6,7	Задания из раздела «Числовые и функциональные ряды»
10	Задание из раздела «Криволинейный интеграл» или «Теория поля»

Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр

1. Несобственные интегралы и их свойства.

2. Формула интегрирования по частям.

Вычислить неопределенные интегралы

$$3. \int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}; 4. \int \frac{x-7 dx}{x^3 + 2x^2}.$$

5. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}$

6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x+1)dx - yx dy$ по кривой L , заданной уравнением $y = x^3$, от точки $A(0,0)$ до точки $B(2,8)$.

7. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями

$$x = 2y^2; x + 2y + z = 4; y = 0; z = 0.$$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$x = y^2 + 4y; \quad x = y + 4.$$

9. Исследовать на абсолютную или условную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \sin^n \frac{\pi}{2n}.$$

10. Найти интервал сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot (x-3)^n}{(2n+9)^5 \cdot (x+2)^{2n}}.$$

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

Критерии оценивания экзамена

Оценка «3» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета;

Оценка «4» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета;

Оценка «5» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, 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 задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «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	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Повторная промежуточная аттестация

Студент, имеющий академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Экзамен при повторной промежуточной аттестации сдают все студенты одновременно.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и ответами на теоретические вопросы.

Студенты удаляются из аудитории, а экзаменатор проверяет сданные работы и выставляет оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания, проставляя ее на листе с ответами, в зачетную книжку и экзаменационную ведомость.

После чего результаты экзамена оглашаются студентам.

**Критерии выставления оценки за экзамен
(в ходе повторной промежуточной аттестации)**

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Оценка «отлично» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
«хорошо»	<p>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</p>

	<p>при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<p><i>«удовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «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.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета</p>
<p><i>«неудовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий экзаменационного билета.</p>

