**Программа учебной дисциплины Математический анализ**

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г.

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Владимир Владимирович Галатенко |
| Число кредитов | 8 |
| Контактная работа (час.) | 128 |
| Самостоятельная работа (час.) | 138 |
| Курс | 2 |
| Формат изучения дисциплины | без использования онлайн курса |

1. **ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ**

Целями освоения дисциплины «Математический анализ, часть 3» являются:

• ознакомление студентов с теоретическими основами таких разделов математического анализа как теория рядов, кратное интегрирование, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы векторного анализа, ряды и преобразование Фурье и др.;

• формирование практических навыков работы с кратными, криволинейными и поверхностными интегралами, а также с числовыми и функциональными рядами (включая ряды Тейлора и Фурье) и интегральными преобразованиями.

В результате освоения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ И УМЕТЬ ИСПОЛЬЗОВАТЬ основные понятия:

* теории числовых и функциональных рядов, интегральных преобразований;
* кратного, криволинейного и поверхностного интегрирования.

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

* о различных типах сходимости числовых и функциональных рядов;
* об интегральных преобразованиях;
* об элементах векторного анализа;
* о применениях рядов Фурье и интегральных преобразований для решения прикладных задач.

ИМЕТЬ НАВЫК:

* исследования на сходимость числовых и функциональных рядов;
* суммирования некоторых типов числовых и функциональных рядов;
* нахождения разложений функций в ряды Фурье и вычисления интегральных преобразований;
* вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов;
* вычисления дифференциальных операторов первого порядка от скалярного и векторного поля.

ДОЛЖЕН ВЛАДЕТЬ:

* методами теории числовых и функциональных рядов;
* методами Фурье-анализа;
* методами кратного интегрирования;
* методами теории поля.



# Содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2 курс, 1 модуль

1 . Числовые ряды и бесконечные произведения

2 . Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды

2 курс, 2 модуль

1. Ряды Фурье

2. Собственные интегралы, зависящие от параметра

3. РЕЗЕРВ / проведение контрольных мероприятий

2 курс, 3 модуль

1. Несобственные интегралы, зависящие от параметра.

2. Кратные интегралы

2 курс, 4 модуль

1. Криволинейные и поверхностные интегралы

2. Элементы векторного анализа

# ОЦЕНИВАНИЕ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип контроля** | **Форма контроля** | **2 курс** | | | | **Параметры** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Текущий  (неделя) | Контрольная работа (КР1) | 8 |  |  |  | Письменная работа на 80 минут. |
| Домашнее задание (ДЗ1) | 8 |  |  |  | Письменное задание, состоящее из двух частей. Время выполнения каждой из частей 3 недели. |
| Контрольная работа (КР2) |  | 7 |  |  | Письменная работа на 80 минут. |
| Домашнее задание (ДЗ2) |  | 7 |  |  | Письменное задание, состоящее из двух частей. Время выполнения каждой из частей от 2 до 3 недель. |
| Контрольная работа (КР3) |  |  | 8 |  | Письменная работа на 80 минут. |
| Домашнее задание (ДЗ3) |  |  | 8 |  | Письменное задание, состоящее из двух частей. Время выполнения каждой из частей 3 недели. |
| Контрольная работа (КР4) |  |  |  | 7 | Письменная работа на 80 минут. |
| Домашнее задание (ДЗ4) |  |  |  | 7 | Письменное задание, состоящее из двух частей. Время выполнения каждой из частей от 2 до 3 недель. |
| Промежуточный (кол-во) | Экзамен (ЭКЗ1) |  | 1 |  |  | Работа теоретически-практического характера на 120 мин. Требует написания решений (и ответов) практических задач с последующей устной защитой, а также устных ответов на вопросы теоретического характера (формулировки и доказательства). |
| Итоговый (кол-во) | Экзамен (ЭКЗ2) |  |  |  | 1 | Работа теоретически-практического характера на 120 мин. Требует написания решений (и ответов) практических задач с последующей устной защитой, а также устных ответов на вопросы теоретического характера (формулировки и доказательства). |

В столбцах с заголовками **1**, **2**, **3**, **4** для каждой формы текущего контроля указана примерная неделя (с начала модуля), на которой планируется проведение (для контрольных работ) /оценивание (для домашних заданий) соответствующего контроля.



**Критерии оценки знаний, навыков**

Оценивание для всех форм контроля знаний осуществляется по десятибалльной шкале. Часть теоретического материала (в большей степени технического характера) может быть вынесена на самостоятельное изучение с включением соответствующих вопросов и задач в контрольно-измерительные мероприятия.

В случае пропуска контрольной работы по уважительной причине студенту предоставляется однократная возможность написать работу в присутственные часы преподавателя. Уважительность отсутствия определяется Учебным офисом (Деканатом) на основании справки о болезни или иных документов.

Домашнее задание в каждом модуле состоит из двух частей, каждая их которых выдается, сдается и оценивается отдельно. Совокупная оценка за домашнее задание представляет собой среднее арифметическое оценок за каждую из частей. Домашнее задание может предполагать ту или иную форму защиты сдаваемых решений. Информация о необходимости защиты и о ее форме доводится преподавателем до сведения студентов во время выдачи каждой из частей домашнего задания. Одной из возможных форм защиты является решение в рамках проверочных письменных работ продолжительностью до 20 минут задач, аналогичных сданным задачам домашнего задания.

На лекциях и семинарах студентам, дополнительно к обязательным заданиям, предлагаются так называемые бонусные, связанные обычно с заданиями повышенной сложности или с заданиями, требующими применение навыков из других дисциплин (в первую очередь – программирования). Сдача бонусных заданий учитывается в оценках «ОБОНУС1» (осенний семестр) и «ОБОНУС2» (весенний семестр).

Экзамен состоит из письменной части и устной части. В рамках письменной части студенты решают практические задачи, записывают и сдают решения и ответы. Для того, чтобы решение задачи было засчитано, может потребоваться его устная защита. В рамках устной части студент отвечает на вопросы билета (формулирует определения и теоремы, доказывает теоремы), а также отвечает на дополнительные вопросы. Письменная и устная части экзамена оцениваются отдельно по десятибалльной системе. Общая оценка за экзамен в случае успешной сдачи теоретической части является взвешенной суммой оценок за письменную и устную части с весами 0,4 и 0,6 соответственно. В случае неудовлетворительной оценки за теоретическую часть задания за экзамен выставляется неудовлетворительная оценка независимо от успешности решения практической задачи. Неудовлетворительная оценка за теоретическую часть экзамена выставляется, в частности, если студент в рамках ответа хотя бы на один из теоретических вопросов демонстрирует незнание основных определений и/или формулировок основных теорем курса.

Допускается сдача теоретической и практической частей экзамена в разные дни. По желанию студента в качестве оценки за практическую часть экзамена ему может быть засчитана минимальная из оценок за контрольные работы семестра. Также по желанию студента в качестве оценки за устную часть экзамена ему может быть засчитана оценка за тренировочную попытку устной части (коллоквиум). Участие студента в тренировочной попытке устной части является добровольным (необязательным).

**Порядок формирования оценок по дисциплине**

Оценка всех форм контроля знаний осуществляется по 10-ти бальной шкале, при этом допускается выставление нецелых оценок (например, 8,5 или 4,2). По результатам текущего контроля осеннего семестра вычисляется накопленная оценка «ОНАКОПЛ1» по формуле

«ОНАКОПЛ1» = 0,3⋅«ОКР1» + 0,3⋅«ОКР2» + 0,2⋅«ОДЗ1» + 0,2⋅«ОДЗ2» + 0,2⋅«ОБОНУС1».

Далее вычисляется оценка «ОСЕМ1» за осенний семестр:

«ОСЕМ1» = 0,5⋅«ОНАКОПЛ1» + 0,5⋅«ОЭКЗ1»

(при вычисление используются неокругленные значения оценок «ОНАКОПЛ1» и ⋅«ОЭКЗ1»).

Аналогично по результатам текущего контроля весеннего семестра вычисляется накопленная оценка «ОНАКОПЛ2» по формуле

«ОНАКОПЛ2» = 0,3⋅«ОКР3» + 0,3⋅«ОКР4» + 0,2⋅«ОДЗ3» + 0,2⋅«ОДЗ4» + 0,2⋅«ОБОНУС2»,а затем вычисляется оценка «ОСЕМ2» за весенний семестр:

ОСЕМ2» = 0,5⋅«ОНАКОПЛ2» + 0,5⋅«ОЭКЗ2»

(при вычисление используются неокругленные значения оценок «ОНАКОПЛ2» и ⋅«ОЭКЗ2»).

Итоговая оценка «ОИТОГ» вычисляется как среднее арифметическое оценок «ОСЕМ1» и «ОСЕМ2» (при этом используются неокругленные значения оценок «ОСЕМ1» и «ОСЕМ2»).

Для выставления в ведомость оценки округляется до целых по следующим правилам:

* если дробная часть оценки находится в пределах [0, 0,4], то – в меньшую сторону;
* если дробная часть оценки находится в пределах [0,6, 1), то – в большую сторону;
* если дробная часть итоговой оценки находится в пределах (0,4, 0,6), то – на усмотрение преподавателя в зависимости от посещения занятий, работы на занятиях и пр.

При этом если оценка до округления оказывается в пределах (3, 4), то она округляется до 3-х баллов; если оценка до округления оказывается больше 10, то она округляется до 10.

Оценка по курсу «Математический анализ, часть 3» входит в результирующую оценку по циклу дисциплин «Математический анализ» для выставления в диплом с коэффициентом **0.45**.

# ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

При ответе на теоретические вопросы литературой пользоваться не разрешается. При решении задач пользоваться личными конспектами лекций и записями, сделанными на семинарах и решениями домашних заданий не разрешается.

1. **РЕСУРСЫ**

**I. Основная литература**

1. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. ‒ М.: Физматлит, 2001 (или более позднее издание).
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. ‒ М.: «Издательство Астрель», 2002.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления.

Т.II, III − М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.

**II. Дополнительная литература**

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Часть II. − М.: Наука, 1984.
3. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ в двух томах. ‒ М.: «Высшая школа», 1981 (имеется также переработанное трехтомное издание М.: Дрофа, 2006).
4. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Продолжение курса. ‒ М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987 (или любое другое издание).

##### **III. Справочники, словари, энциклопедии**

Прудников А.П., Брычков Ю.А., Маричев О.И. Интегралы и ряды. Специальные функции. ‒ М.: Наука, 1983.



**3. Программное обеспечение**Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо выполнять часть вычислительных домашних заданий с использованием высокоуровневых пакетов программ для математических расчетов, таких как MathCad, MATLAB, Mathematica и пр. Некоторые домашние задания также требуют написание программ на любом языке программирования высокого уровня, например, C/C++.