

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
арктических технологий

Федорова О.А.

Ф.И.О.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.05.07 Дополнительные разделы математического анализа
код и наименование дисциплины

Направление подготовки 09.03.01 Информатика
и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем
наименование направленности (профиля) образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик цифровых технологий, математики и экономики
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик

Доцент

кафедры цифровых технологий, математики и экономики

Кацуба Валентина
Сергеевна

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

2. РП рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

цифровых технологий, математики и экономики
наименование кафедры

21.06.2021
дата

протокол № 12

подпись

Романовская Ю.В.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей,	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.05.07	Дополнительные разделы математического анализа	<p>Цель дисциплины: формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, что подразумевает углубление и расширение знаний по методам математического анализа.</p> <p>Задачи дисциплины: изучение теоретических положений в соответствии с рабочей программой курса и формирование практических навыков и умений использования математического аппарата для решения учебных и прикладных задач.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><i>знать</i> теоретические основы математического анализа в части дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных (ФНП) и основных фактов из теории рядов: числовых, степенных, тригонометрических рядов Фурье;</p> <p><i>уметь</i> применять методы дифференциального и интегрального исчисления ФНП и основные положения теории числовых и функциональных рядов к решению задач;</p> <p><i>владеть</i> основными приемами математического моделирования с использованием ФНП и практическими навыками приложения степенных и тригонометрических рядов в задачах аппроксимации функций и исследования их спектральных характеристик.</p> <p>Содержание разделов (модулей) дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных и их приложения. 2. Числовые и степенные ряды. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье. <p>Реализуемые компетенции: ОПК-1 «Способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности».</p> <p>Форма промежуточной аттестации: семестр 3 – зачет с оценкой.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника,

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 19.09.2017. №929,

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленности (профилю)/специализации «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», 2021 года начала подготовки, утверждённого Ученым советом МГТУ 26.03.2021 г., протокол №8.

2. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Дополнительные разделы математического анализа» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, что подразумевает углубление и расширение знаний по методам математического анализа.

Задачи: изучение теоретических положений в соответствии с рабочей программой курса и формирование практических навыков и умений использования математического аппарата для решения учебных и прикладных задач.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки/специальности 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:

Таблица 1. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ¹
1.	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Компетенция реализуется в части «способен применять методы математического анализа и моделирования» углублением, обобщением и систематизацией теоретических знаний о методах математического анализа,	ОПК-1.1. Знать теоретические основы математического анализа в части дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных (ФНП) и основных фактов из теории рядов: - определения, свойства и прикладные аспекты основных понятий математического анализа, относящихся к функциям нескольких действительных переменных (дифференциальное исчис-

¹ Для ФГОС ВО 3++

		<p>применяемых в решении прикладных задач.</p>	<p>ление, интегральное исчисление, элементы теории скалярных и векторных полей);</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоретические факты и прикладные аспекты для числовых и степенных рядов; - элементы гармонического анализа: тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье. <p>ОПК-1.2. Уметь применять методы дифференциального и интегрального исчисления ФНП и основные положения теории числовых и функциональных рядов к решению следующих учебных и практических задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нахождение частных производных и полного дифференциала ФНП; - вычисление значений различных интегралов от ФНП; - определение, интерпретация и исследование основных характеристик скалярных и векторных полей, работа с оператором Гамильтона; - исследование сходимости / расходимости числовых и функциональных рядов, выполнение операций над рядами; - представление функций одной переменной разложениями их в степенной ряд или в тригонометрический ряд Фурье и использование этих разложений в работе с функциями; - математическое моделирование прикладных задач, поставленных в терминах других предметных областей; - приближенное решение некоторых математических задач с помощью рядов. <p>ОПК-1.3. Владеть основными приемами математического моделирования с использованием ФНП и практическими навыками приложения степенных и тригонометрических рядов в задачах аппроксимации функций и исследования их спектральных характеристик, а также следующими общеобразовательными навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщение ранее полученной учебной информации и её различные интерпретации; - объяснение и оформление решений
--	--	--	---

			<p>задач с полными ссылками на использованные теоретические факты для построения расчетных формул или алгоритмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка достоверности или правдоподобности полученного результата решения задачи; - использование прикладных математических программ и пакетов; - расширение и углубление математических знаний и умений, в том числе в режиме самообразования.
--	--	--	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 2 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Вид учебной нагрузки ²	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная			Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3										
Аудиторные часы											
Лекции	32			32							
Практические работы	32			32							
Лабораторные работы	-	-		-							
Часы на самостоятельную и контактную работу											
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ³	-			-							
Прочая самостоятельная и контактная работа	80			80							
Подготовка к промежуточной аттестации ⁴	-			-							
Всего часов по дисциплине	144			144							

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

² При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

³ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта)- 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

⁴ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

Экзамен	-			0									
Зачет/зачет с оценкой	+			1									
Курсовая работа (проект)	-			-									
Количество расчетно-графических работ	1			1									
Количество контрольных работ	1			1									
Количество рефератов				-									
Количество эссе				-									

Таблица 3 - Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения												
	Очная				Очно-заочная				Заочная				
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	
М1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных и их приложения.	16		16	40									
М2. Числовые и степенные ряды. Элементы гармонического анализа: ряды Фурье и интеграл Фурье.	16		16	40									
Итого:	32	-	32	80									

Модуль 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных и их приложения

Тема 1. Дифференциальное исчисление ФНП.

Производные и дифференциал функции нескольких переменных (ФНП). Определение, предел и непрерывность ФНП. Определение частных производных, правило вычисления, геометрическая трактовка. Полное приращение и полный дифференциал, связь между ними. Производные сложных ФНП. Инвариантность формы полного дифференциала. Полная производная. Производные неявных функций. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора для функций двух переменных. Определение локальных экстремумов функции двух переменных, необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. Понятие об условных экстремумах.

Скалярное поле: определение, примеры, линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент и его основные свойства.

Тема 2. Интегральное исчисление ФНП.

Кратные интегралы. Двойной интеграл: определение, основные свойства, геометрическая и механическая трактовки, вычисление в декартовых и в полярных координатах, приложения в задачах геометрии и механики. Тройной интеграл: определение, основные свойства, механическая трактовка, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Тройной интеграл в цилиндрических и в сферических координатах. Приложения тройного интеграла.

Криволинейные и поверхностные интегралы. Криволинейный интеграл по координатам: определение, основные свойства, физическая трактовка, вычисление, формула Грина, независимость от формы линии интегрирования. Восстановление ФНП по ее полному дифференциалу. Криволинейный интеграл по длине дуги: определение, основные свойства, вычисление, механическая трактовка, приложения. Интегралы по поверхности: определения, основные свойства, вычисления, некоторые приложения.

Элементы теории векторных полей. Определение векторного поля, примеры. Векторные линии. Поток через поверхность. Дивергенция, ее вычисление и основные свойства. Формула Остроградского-Гаусса. Работа и циркуляция. Дифференциальный векторный оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции второго порядка. Ротор, его вычисление и основные свойства. Формула Стокса. Потенциальные, соленоидальные и гармонические поля. Нахождение потенциала потенциального векторного поля.

Модуль 2. Числовые и степенные ряды. Элементы гармонического анализа: тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье

Тема 1. Числовые и степенные ряды

Числовые ряды. Определения числового ряда, его частичной суммы, сходимости и расходимости, частичного остатка. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов (признаки сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши), знакопеременных и знакочередующихся рядов (признак абсолютной сходимости и признак Лейбница). Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их основные свойства. Оценки остатков рядов.

Степенные ряды. Функциональные ряды, область сходимости и область расходимости, равномерная сходимость, свойства равномерно сходящихся рядов, теорема Вейерштрасса. Степенные ряды, теорема Абеля, радиус сходимости, основные свойства. Ряды Тейлора и Маклорена, остаточный член в форме Лагранжа. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Приложения рядов к вычислению значений функции, определенных интегралов.

Тема 2. Элементы гармонического анализа: ряды Фурье и интеграл Фурье

Тригонометрические ряды Фурье. Гармоники, свойства гармоник. Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Сходимость ряда Фурье, теорема Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций, для функций с произвольным периодом. Периодические продолжения функций. Ряд Фурье в комплексной форме. Понятие о дискретных спектрах периодической функции.

Интеграл Фурье. Вывод представления непериодической функции интегралом Фурье. Косинус-преобразование и синус-преобразование Фурье. Интеграл Фурье в комплексной форме. Комплексное преобразование Фурье. Понятие о непрерывных спектрах непериодической функции.

Таблица 4. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и

видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства ⁵							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-1	+		+		+	+	+	Экспертиза выполнения интерактивных самостоятельных работ в аудитории с зачетом их результатов по условиям балльно-рейтинговой системы контроля. Результатирующая контрольная работа по второму модулю дисциплины. Интерактивное рецензирование заданий расчетно-графической работы, защита их решений в аудитории с собеседованием по теории. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 5. - Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по дисциплине «Дополнительные разделы математического анализа» не предусмотрены учебным планом.

Таблица 6. - Перечень практических работ

№ п\п	Названия тем аудиторных практических занятий	Кол-во часов
1.	Задание ФНП, графики функций двух переменных, поверхности (линии) уровня.	2
2.	Нахождение частных производных для явно или неявно заданных функций, полного дифференциала.	2
3.	Дифференцирование сложных ФНП, полная производная. Самостоятельная работа «Дифференцирование ФНП».	4
4.	Вычисление и приложения двойных и тройных интегралов.	4
5.	Вычисление криволинейных интегралов. Восстановление функции двух переменных по её полному дифференциалу.	4
6.	Исследование сходимости числовых рядов с помощью необходимого признака сходимости и достаточных признаков	2
7.	Самостоятельная работа «Исследование сходимости числовых рядов».	2
8.	Исследование сходимости степенных рядов.	2
9.	Разложение функций в степенные ряды.	2
10.	Приложения степенных рядов к вычислению значений функции и к вычислению определенных интегралов.	2
11.	Представление функций тригонометрическими рядами Фурье, сходимость	2

⁵ Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

	ряда, достоверность разложения.	
12.	Представление функции интегралом Фурье, непрерывные спектры непериодической функции.	2
13.	Контрольная работа «Числовые и степенные ряды. Элементы гармонического анализа».	2
	Всего часов контактных практических занятий	32

Перечень тем расчетно-графических работ (РГР)

РГР «Приложения дифференциального и интегрального исчислений функций нескольких переменных».

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовые работы в дисциплине «Дополнительные разделы математического анализа» учебным планом не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины ⁶

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Дополнительные разделы математического анализа» для студентов 2-го курса направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.
2. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы «Приложения дифференциального и интегрального исчислений функций нескольких переменных» для студентов 2-го курса направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника очной формы обучения.
3. Конспекты лекций в электронном виде по всем модулям дисциплины.
4. Методическая разработка к выполнению заданий по теме «Элементы гармонического анализа: ряды Фурье и интеграл Фурье».
5. Нулевые варианты с ответами к контрольной работе и ко всем интерактивным самостоятельным работам в аудитории для студентов очной формы обучения.
6. Презентация к лекции «Определения интегралов от ФНП».

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

⁶ В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

Основная литература

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов. В 2 т. Т. 1 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - Москва: Интеграл-Пресс, 2005, 2001. - 416 с. (аб. 170, кх. 53, чз. 1).
2. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов. В 2 т. Т. 2 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - Москва: Интеграл-Пресс, 2005, 2001. - 544 с. (аб. 75, кх. 117, чз. 1).
3. Никольский, С. М. Курс математического анализа: учеб. для вузов / С. М. Никольский; Техн. ун-т. - 6-е изд., стер. ; 5-е изд., перераб. - Москва: Физматлит, 2001, 2000. - 592 с. (аб. 47, чз. 2).
4. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 9-е изд. - Москва: Физматлит, 2002. - 800 с. (аб. 3, чз. 1+ предыдущие издания).
5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие / Г. Н. Берман. - [22-е изд., перераб.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2005, 2004, 2002, 2003, 2001. - 432 с. (аб. 779, чз. 1+ предыдущие издания).

Дополнительная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 14-е изд.; 15-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2018, 2015. - 602 с. (аб. 6, чз. 1+ предыдущие издания).
2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ: учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва: Физматлит, 2002. - 424 с. (аб. 1, чз. 1).
3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учеб. пособие для вузов. В 3 т. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 7-е изд., стер. - Москва: Наука, 1962, 1970. - 800 с. (аб. 6).
4. Данко П.Б., Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс : Мир и Образование, [2008]. - 815 с. (аб. 29, чз. 1+ предыдущие издания).
5. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. - 13-е изд., стер. - Москва: Физматлит, 1995. - 872 с. (аб. 16).

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010.
4. Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009.
5. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.0.4.
6. MathWorks MATLAB 2009/2010.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 7. - Материально-техническое обеспечение

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	104Л Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U; – моноблок ProOne 440; – экран Lumien Cinema Home. Посадочных мест – 61.
2.	107Л Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U – 1 шт.; – экран Lumien Cinema Home – 1 шт. Посадочных мест – 119.
3.	111Л Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U – 1 шт.; – моноблок ProOne 440; – экран Lumien Cinema Home – 1 шт. Посадочных мест – 119
4.	117С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Toshiba TLP-X2500 – 1 шт.; – проекционный экран – 1 шт.; – переносной ноутбук Aquarius NE405 – 1 шт.4; – передвижная аудиторная доска – 1 шт.; – учебные столы – 23 шт.
5.	207С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Epson H430B – 1 шт.; – проекционный экран – 1 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; – учебные столы – 32 шт.

	<p>групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>– персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ – 8 шт.;</p> <p>– аудиторная доска – 1 шт.;</p> <p>– учебные столы – 3 шт.</p>
15.	<p>308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <p>– персональные компьютеры Intel i3-7100, 16 Гб ОЗУ – 15 шт.;</p> <p>– учебные столы – 8 шт.</p>
16.	<p>303 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <p>- столы – 16 шт.;</p> <p>- аудиторная доска – 1 шт.;</p> <p>- проектор BENQ MX514 – 1 шт.;</p> <p>- настенный экран ScreenMedia – 1 шт.;</p> <p>- переносной ноутбук TOSHIBA Satellite C850-BLK – 1 шт.</p> <p>Посадочных мест – 32</p>
17.	<p>305 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <p>- столы – 13 шт.;</p> <p>- аудиторная доска – 1 шт.;</p> <p>- проектор TOSHIBA TLP-X2500– 1 шт.;</p> <p>- настенный экран ScreenMedia – 1 шт.;</p> <p>- переносной ноутбук ASUS K50I – 1 шт.;</p> <p>Посадочных мест – 26</p>
18.	<p>307С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <p>- столы – 16 шт.;</p> <p>- аудиторная доска – 1 шт.;</p> <p>- проектор TOSHIBA TLP-X2500 – 1 шт.;</p> <p>- настенный экран DINON Manual – 1 шт.;</p> <p>- переносной ноутбук Dell Inspiron 1525 – 1 шт.</p> <p>Посадочных мест – 32</p>
19.	<p>309С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <p>- столы – 15 шт.;</p> <p>- аудиторная доска – 1 шт.;</p> <p>- проектор TOSHIBA TDP-SP1</p> <p>- настенный экран PROCOLOR</p> <p>- переносной нетбук Acer Aspire One D255E-N558Qws</p> <p>- телевизор LG JOY MAX</p> <p>Посадочных мест – 30</p>
20.	<p>108С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью</p>
21.	<p>311 С Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью для хранения</p>
22.	<p>201С Специальное помещение для самостоятельной работы 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <p>– доска аудиторная – 1 шт.</p> <p>– персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO</p>

		CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
--	--	--

Таблица 8. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Дополнительные разделы математического анализа»

Технологическая карта дисциплины Дополнительные разделы математического анализа (промежуточная аттестация – зачет с оценкой)				
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 2 курс				
Текущий контроль				
Модуль	№	Контрольные точки	Кол-во баллов min-max	График про- хожде- ния
М1 Дифферен. и интегр. исчисления ФНП и их приложения	1.	СР 1 «Дифференциальное исчисление ФНП».	6 - 12	6 нед.
	2.	РГР «Приложения дифференциального и интегрального исчислений ФНП».	12 - 16	8 - 13 нед.
	3.	Защита РГР, собеседование по теории.	6 - 12	14 нед.
	4.	Интерактивная экспертиза решений в заданиях РГР.	0 - 8	15 нед.
	5.	Посещение занятий и консультаций, своевременная сдача контрольных точек, составление кратких конспектов по параграфам.	6 - 8	
Всего по модулю М1			30 - 56	
М2 Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье и интеграл Фурье	1.	СР «Исследование сходимости числовых рядов».	6 – 12	9 нед.
	2.	Контрольная работа, часть «Числовые и степенные ряды».	12 - 16	13 нед.
	3.	Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Элементы гармонического анализа: ряды Фурье, интеграл Фурье».	6 - 8	16 – 17 нед.
	4.	Посещение занятий и консультаций, своевременная сдача контрольных точек, составление кратких конспектов по параграфам.	6 – 8	
Всего по модулю М2			30 - 44	
Количество баллов по текущему контролю			60 - 100	
Итоговое количество баллов по дисциплине			60 - 100	

Перевод рейтинговых баллов в итоговую оценку:

91 – 100 баллов – зачтено «отлично»;

81– 90 баллов – зачтено «хорошо»;

60– 80 баллов – зачтено «удовлетворительно»;

менее 60 баллов – не зачтено.

Перевод рейтинговых баллов в итоговую оценку:

91 – 100 баллов – зачтено «отлично»;

81– 90 баллов – зачтено «хорошо»;

60– 80 баллов – зачтено «удовлетворительно»;

менее 60 баллов – не зачтено.