МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Дополнительные главы математического анализа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D10 Математики и методики обучения математике**

Учебный план 44.03.01 Математика (з, 2025).plx
44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Математика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 86

контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) 0

часов на контроль 3,85

Виды контроля в семестрах:

зачеты 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	13 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	12	12	12	12
Контроль на промежуточную аттестацию (зачет)	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,15	18,15	18,15	18,15
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кпн, Доцент, Шашкина Мария Борисовна;кпн, Доцент, Журавлева Наталья Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы математического анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Математика

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D10 Математики и методики обучения математике

Протокол от 07.05.2025 г. № 8

Зав. кафедрой Шашкина Мария Борисовна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол № 8 от 14 мая 2025г.

Председатель НМС УГН(С)

Аёшина Е.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Содействие становлению универсальных и профессиональных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины в рамках модуля «Предметно-практический».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математический анализ
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дифференциальные уравнения
2.2.2	Теория функций комплексного переменного

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	
Знать:	
Уровень 1	структуру, состав и дидактические единицы содержания математического анализа (самостоятельно)
Уровень 2	структуру, состав и дидактические единицы содержания математического анализа (с подсказками)
Уровень 3	структуру, состав и дидактические единицы содержания математического анализа (с помощью преподавателя)
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять действия в рамках дидактических единиц содержания математического анализа (самостоятельно)
Уровень 2	осуществлять действия в рамках дидактических единиц содержания математического анализа (с подсказками)
Уровень 3	осуществлять действия в рамках дидактических единиц содержания математического анализа (с помощью преподавателя)
Владеть:	
Уровень 1	опытом деятельности в рамках дидактических единиц содержания математического анализа (самостоятельно)
Уровень 2	опытом деятельности в рамках дидактических единиц содержания математического анализа (с подсказками)
Уровень 3	опытом деятельности в рамках дидактических единиц содержания математического анализа (с помощью преподавателя)
ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
Знать:	
Уровень 1	роль и место математики в общей картине научного знания (самостоятельно)
Уровень 2	роль и место математики в общей картине научного знания (с подсказками)
Уровень 3	роль и место математики в общей картине научного знания (с помощью преподавателя)
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию (самостоятельно)
Уровень 2	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию (с подсказками)
Уровень 3	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию (с помощью преподавателя)
Владеть:	
Уровень 1	действием проектирования различных форм учебных занятий (самостоятельно)
Уровень 2	действием проектирования различных форм учебных занятий (с подсказками)

Уровень 3	действием проектирования различных форм учебных занятий (с помощью преподавателя)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных						
1.1	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Тест входного контроля
1.2	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
1.3	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Ср/	9	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
1.4	Дифференцирование функций нескольких переменных /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
1.5	Дифференцирование функций нескольких переменных /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
1.6	Дифференцирование функций нескольких переменных /Ср/	9	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
	Раздел 2. Интегральное исчисление функций нескольких переменных						
2.1	Кратные интегралы /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.2	Кратные интегралы /Пр/	9	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.3	Кратные интегралы /Ср/	9	19		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.4	Криволинейные интегралы /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.5	Криволинейные интегралы /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.6	Криволинейные интегралы /Ср/	9	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.7	Зачет по разделам 1 и 2 /КРЗ/	9	0,15		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Зачет
2.8	Зачет /Зачёт/	9	3,85				
	Раздел 3. Ряды Фурье						
3.1	Понятие ряда Фурье /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.2	Понятие ряда Фурье /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.3	Понятие ряда Фурье /Ср/	9	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.4	Разложение функций в ряд Фурье /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.5	Разложение функций в ряд Фурье /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.6	Разложение функций в ряд Фурье /Ср/	9	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Нахождение частных производных функций нескольких переменных
2. Нахождение производной сложной функции двух переменных
3. Нахождение экстремумов функций двух переменных

Раздел 2. Интегральное исчисление функций нескольких переменных
1. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле
2. Вычисление двойного интеграла
3. Вычисление криволинейного интеграла

Раздел 3. Ряды Фурье
1. Разложение функции в ряд Фурье на отрезке [-П; П]
2. Разложение функции в ряд Фурье на отрезке [0; П]
3. Разложение функции в ряд Фурье на отрезке [-l; l]

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету
1. Понятие функций нескольких переменных. Предел функций двух переменных.
2. Понятие непрерывности функций двух переменных, непрерывность сложной функции. Основные теоремы о непрерывных функциях двух переменных.
3. Определение частной производной. Теорема смешанных производных.
4. Производные сложных функций нескольких переменных.
5. Полное приращение и полный дифференциал функций двух переменных.
6. Дифференциалы высших порядков, нарушение инвариантности их формы.
7. Задача об объеме цилиндрического тела.
8. Понятие о двойном интеграле, его геометрический смысл.
9. Условия существования и свойства двойного интеграла.
10. Вычисление двойных интегралов (случай прямоугольной и криволинейной области).
11. Замена переменных в двойных интегралах.
12. Двойной интеграл в полярных координатах.
13. Понятие о тройных интегралах и их вычисление.
14. Криволинейные интегралы по координатам, свойства криволинейного интеграла.
15. Вычисление криволинейных интегралов.
16. Приложение криволинейного интеграла к вычислению площади плоской фигуры. Примеры.
17. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
18. Связь двойного и криволинейного интеграла. Формула Грина-Остроградского.
19. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.
20. Задача о разложении функции в ряд по данной ортогональной системе функций. Ряд Фурье.
21. Сходимость ряда Фурье. Теорема Дирихле.

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Макаров И. П.	Дополнительные главы математического анализа: учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов.	М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1968
Л1.2	Нехаев, В. А. , В. А. Нехаев, В. А. Николаев.	Дополнительные главы математического анализа: учебное пособие	Омск : ОмГУПС, 2018
Л1.3	Розанова, С. А.	Математический анализ. Дополнительные главы: учебное пособие	Москва : РТУ МИРЭА, 2021

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: http://elibrary.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: https://biblioclub.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: https://urait.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: https://krasspu.antiplagiat.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации –
зачету/экзамену по дисциплине

Экзамен/зачет по дисциплине – это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче экзамена/зачета по дисциплине допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к экзамену/зачету по дисциплине сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к экзамену/зачету по дисциплине, пригодных для многих случаев.

При подготовке к экзамену/зачету по дисциплине конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой и другими информационными источниками электронной библиотечной системы КГПУ им. В.П. Астафьева.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы – воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;

б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;

в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;

г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались преподавателем. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

- Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом учебных занятий и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед экзаменом по дисциплине.

На экзамене/зачете по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа» надо не только показать теоретические знания по дисциплине, но и умения приме-нить их при выполнении ряда практических заданий.

Подготовка к экзамену/зачету по дисциплине фактически должна про-водиться на протяжении всего процесса изучения данной дисциплины. Время, отводимое в период промежуточной аттестации, даётся на то, чтобы восстановить в памяти изученный учебный материал и систематизировать его. Чем меньше усилий затрачивается на протяжении периода обучения, тем больше их приходится прилагать в дни подготовки к экзамену/зачету по дисциплине. Форсированное же усвоение материала чаще всего оказывается поверхностным и непрочным. Регулярная учёба – вот лучший способ подготовки к экзамену по дисциплине.