

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	<b>D10 Математики и методики обучения математике</b>		
Учебный план	44.03.05 Физика и математика (очное, 2026).plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) образовательной программы Физика и математика Выпускающие кафедры: Математики и методики обучения математике; Физики, технологии и методики обучения		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	71,85		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	15 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контроль на промежуточную аттестацию (зачет)	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,15	36,15	36,15	36,15
Сам. работа	71,85	71,85	71,85	71,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кпн, Доцент, Шашкина Мария Борисовна; кпн, Доцент, Журавлева Наталья Александровна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Физика и математика

Выпускающие кафедры:

Математики и методики обучения математике; Физики, технологии и методики обучения

утвержденного учёным советом вуза от 24.06.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике

Протокол от 06.05.2026 г. № 8

Зав. кафедрой Шашкина Мария Борисовна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол № 8 от 14.05.2026.

Председатель НМС УГН(С)

Аёшина Екатерина Андреевна

### 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математический анализ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Теория функций действительного переменного
2.2.2	Дифференциальные уравнения
2.2.3	Теория функции 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	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>						
1.1	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Лек/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Тест входного контроля
1.2	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Пр/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Опрос
1.3	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Ср/	6	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
1.4	Дифференцирование функций нескольких переменных /Лек/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Опрос
1.5	Дифференцирование функций нескольких переменных /Пр/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
1.6	Дифференцирование функций нескольких переменных /Ср/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
	<b>Раздел 2. Интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>						
2.1	Кратные интегралы /Лек/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.2	Кратные интегралы /Пр/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.3	Кратные интегралы /Ср/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.4	Криволинейные интегралы /Лек/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.5	Криволинейные интегралы /Пр/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.6	Криволинейные интегралы /Ср/	6	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Проверочная работа
2.7	Зачет по разделам 1 и 2 /КРЗ/	6	0,15	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Зачет
	<b>Раздел 3. Ряды Фурье</b>						
3.1	Понятие ряда Фурье /Лек/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.2	Понятие ряда Фурье /Пр/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.3	Понятие ряда Фурье /Ср/	6	7,85	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.4	Разложение функций в ряд Фурье /Лек/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.5	Разложение функций в ряд Фурье /Пр/	6	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Индивидуальное задание
3.6	Разложение функций в ряд Фурье /Ср/	6	10	ПК-1.1 ПК-1.2	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  $[-\Pi; \Pi]$
2. Разложение функции в ряд Фурье на отрезке  $[0; \Pi]$
3. Разложение функции в ряд Фурье на отрезке  $[-1; 1]$

**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.

Задание для практической подготовки студентов: разработать плакат по одной из тем дисциплины, имеющей связь со школьным курсом математики.

Задание выполняется индивидуально или в малых группах (3-4 человека). Критерии оценивания:

Содержание и научная точность (25 баллов) • Отсутствие фактических, терминологических и вычислительных ошибок в определениях, формулах и теоремах. • Корректность математического аппарата и соответствие академическим стандартам. • Логическая последовательность изложения: от базовых понятий к углублённым или прикладным аспектам.

Методическая и педагогическая ценность (25 баллов) • Наличие обучающих элементов: пошаговые примеры, разбор типичных ошибок, наглядные иллюстрации. • Пригодность плаката для реального учебного процесса (объяснение нового материала, повторение, подготовка к контрольным/олимпиадам).

Дизайн, визуализация и эргономика (25 баллов) • Продуманная иерархия информации (заголовки, подзаголовки, акценты, выводы легко выделяются взглядом). • Точность и смысловая нагрузка схем, графиков, диаграмм и геометрических чертежей (подписи, масштаб, корректность построений). • Баланс текста и графики, отсутствие визуального шума или избыточных пустот

Оригинальность, креативность и соблюдение требований (25 баллов) • Наличие авторского подхода к подаче материала: • Строгое соответствие техническому заданию: указание темы, связи со школьным курсом, ФИО авторов, списка источников, соблюдение сроков и формата сдачи. • Для групповых работ: прозрачное распределение ролей, равномерность интеллектуального и оформительского вклада, слаженность финального продукта.

**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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
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](http://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 применить их при выполнении ряда практических заданий.

Подготовка к экзамену/зачету по дисциплине фактически должна проводиться 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.