

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**

Квалификация **Бакалавр**  
 44.03.05 Математика и информатика (очная форма обучения).plx  
 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 6
аудиторные занятия	60	
самостоятельная работа	47,85	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,15	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
	13 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	36	36	36	36
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60,15	60,15	60,15	60,15
Сам. работа	47,85	47,85	47,85	47,85
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 44.03.05 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

Математика и информатика

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**D10 Математики и методики обучения математике**

Протокол от 04.05.2022 г. № 8

Зав. кафедрой Шкерина Людмила Васильевна, д.п.н., профессор

Председатель НМСС(С)

Протокол от 12.05.2022 г. № 8

## 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.ВДП.01

### 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 Теория функций действительного переменного

2.2.2 Дифференциальные уравнения

2.2.3 Теория функции комплексного переменного

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**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	Инте. ракт.	Пр. полгот.	Примечание
	<b>Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>							
1.1	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Лек/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Тест входного контроля
1.2	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Пр/	6	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Опрос
1.3	Функции нескольких переменных, предел функций нескольких переменных /Ср/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
1.4	Дифференцирование функций нескольких переменных /Лек/	6	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Опрос
1.5	Дифференцирование функций нескольких переменных /Пр/	6	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
1.6	Дифференцирование функций нескольких переменных /Ср/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
	<b>Раздел 2. Интегральное исчисление функций нескольких</b>							
2.1	Кратные интегралы /Лек/	6	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
2.2	Кратные интегралы /Пр/	6	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		2	Контрольная работа
2.3	Кратные интегралы /Ср/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
2.4	Криволинейные интегралы /Лек/	6	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
2.5	Криволинейные интегралы /Пр/	6	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа
2.6	Криволинейные интегралы /Ср/	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная 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	4	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. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)  
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

**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. Оценочные материалы (оценочные средства)**

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.

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

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
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	<a href="https://e.lanbook.com/book/129196">https://e.lanbook.com/book/129196</a>
Л1.3	Розанова, С. А.	Математический анализ. Дополнительные главы: учебное пособие	Москва : РТУ МИРЭА, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/176503">https://e.lanbook.com/book/176503</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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: Свободный доступ;  
Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

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

Рекомендации по написанию и оформлению контрольной работы

Положение о контрольной работе обучающегося по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата – в ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» можно изучить по ссылке <http://www.kspu.ru/page-8168.html>.

Контрольная работа обучающегося по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата представляет собой систематическое, достаточно полное изложение авторского решения некоторых заданий в рамках дисциплины.

Контрольная работа по дисциплине «Математический анализ», предусмотренная учебным планом, является одним из видов текущего контроля по дисциплине. Цели контрольной работы: 1) проверка и оценки знаний обучающегося в области математического анализа; 2) закрепление практических навыков применения изучаемого математического аппарата на учебных при-мерах и задачах; 3) получение информации об уровне самостоятельности и активности обучающегося, об эффективности форм и методов учебной работы.

В качестве заданий контрольной работы могут выступать: 1) теоретический вопрос и несколько практических заданий (задач); 2) задания, охватывающие основные вопросы тем и разделов содержания дисциплины; 3) творческие задания, проекты и др.

Контрольная работа по математическому анализу должна удовлетворять следующим требованиям: все задания должны быть выполнены аккуратно, записи должны содержать необходимые промежуточные шаги, вычисления и обоснования, работа должна быть оформлена в соответствии с правилами, обозначенными ниже, и сдана в указанный преподавателем срок.

Оформление контрольной работы. Контрольная работа по математическому анализу оформляется в рукописном варианте на листах формата А4 в 1 экземпляре. Страницы контрольной работы нумеруются посередине верхнего поля, начиная с титульного листа (номер на титульном листе не ставится). Титульный лист оформляется по рекомендуемой форме.

Контрольная работа сдается на кафедру математики и методики обучения математике, проверяется в установленные сроки преподавателем, оценивается в соответствии с критериями, определяемые преподавателем и учитывается как форма текущего или промежуточного контроля в рейтинге студентов по дисциплине.

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 объем 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 удастся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед экзаменом по дисциплине.

На экзамене/зачете по дисциплине «Математический анализ» 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.