

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА

Направление подготовки: **44.03.01 «Педагогическое образование»**

Направленность (профиль) образовательной программы
«математика»

квалификация (степень) **«бакалавр»**

(очная форма обучения)

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи анализа» составлена доктором физико-математических наук, доцентом Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

«21» мая 2018, протокол № 8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"08" июня 2018, протокол №9

Председатель



С.В. Бортовский

Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи анализа» актуализирована доктором физико-математических наук, доцентом Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике

«08» мая 2019, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева



"16" мая 2019, протокол №8

Председатель



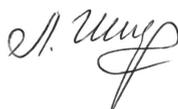
С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины
Е.Н. Михалкиным

актуализирована профессором

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

Заведующий кафедрой
Протокол № 8 от 12 мая 2021 г.



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

21 мая 2021 г. Протокол № 7



Председатель



С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования РФ» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике протокол № 1 от «05» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель



С.В. Бортновский



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 7 от «08 » мая 2019 г.

Заведующий кафедрой

Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
«16» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель

С.В. Бортновский



Лист внесения изменений
Дополнения и изменения в рабочую программу
на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств

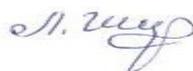
2. Обновлено и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
12 мая 2021г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

21 мая 2021 г., протокол №7

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



3. Пояснительная записка.

3. Пояснительная записка

1. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень: бакалавр) и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Прикладные задачи анализа» (индекс – Б1.В.ДВ.06.02) представлена в вариативной части учебного плана в 7-8 семестрах.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е. (288 ч.), в том числе 68 ч лекций (по семестрам: 34+34), 70 ч (36+34) лабораторных работ и 114 ч (74+40) самостоятельной работы. По окончании 7-ого семестра программой предусмотрен зачет (с оценкой), по итогу 8-ого семестра - экзамен.

3. Основными целями обучения дисциплине являются: умение применять аппарат математического анализа и знать его теоретическое обоснование при решении оптимизационных задач, задач на вычисление геометрических и физических величин и ряда других задач; понимать и уметь реализовать в процессе преподавания мировоззренческую, социально-педагогическую функции прикладной направленности школьного курса математики.

Таблица

4. Планируемые результаты обучения

Задача освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения (компетенция)
Углубление знаний по решению прикладных задач анализа, соответствующих программе ШКМ	<p>Знать: понятие непрерывной функции; теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывных на отрезке функциях. Понятие дифференцируемой функции; геометрический и физический смысл производной</p> <p>Уметь: решать задачи о существовании корней алгебраического уравнения с помощью теоремы Больцано-Коши; решать задачи на применение геометрического и физического смыслов производной</p> <p>Владеть: основными приемами исследования свойств элементарных функций</p>	ОК-1, ОПК-2, ПК-4
Усвоение приемов решения прикладных задачи анализа, связанных с действитель-	Знать: понятия непрерывной и дифференцируемой функции нескольких переменных; физический и геометрический	ОК-1, ОПК-2, ПК-4

ными функциями нескольких действительных аргументов	смысл понятий полного дифференциала и градиента функции нескольких переменных	
	Уметь: решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных; применять дифференциал в приближенных вычислениях; находить градиент и производную по направлению	
	Владеть: основными приемами исследования свойств элементарных функций нескольких переменных	
Усвоение приемов применения определенного интеграла, а также криволинейных и кратных интегралов к вычислению геометрических и физических величин	Знать: понятия неопределенного и определенного интегралов. Их геометрический и физический смысл. Определение и геометрический смысл криволинейного и кратного интегралов.	ОК-1, ОПК-2, ПК-4
	Уметь: решать задачи, связанные с геометрическим и физическим смыслом неопределенного и определенного интегралов.	
	Владеть: основными приемами по вычислению как определенного интеграла, так и криволинейных и кратных интегралов.	
Углубление приемов применения дифференциальных уравнений к вычислению геометрических и физических величин	Знать: основные типы дифференциальных уравнений, методы их решения.	ОК-1, ОПК-2, ПК-4
	Уметь: решать с помощью дифференциальных уравнений задачи геометрические и физические задачи.	
	Владеть: основными приемами по вычислению интегралов и дифференциальных уравнений.	
Усвоение и углубление приемов применения систем дифференциальных уравнений к вычислению геометрических и физических величин	Знать: основные типы систем дифференциальных уравнений, методы их решения.	ОК-1, ОПК-2, ПК-4
	Уметь: решать с помощью систем дифференциальных уравнений задачи геометрические и физические задачи.	
	Владеть: основными приемами по вычислению интегралов и систем дифференциальных уравнений.	

5. Контроль результатов освоения дисциплины

Методы текущего контроля: выполнение практических и теоретических заданий к каждому занятию.

Методы промежуточного контроля: выполнение контрольных работ на практических занятиях; выполнение домашних контрольных работ; сдача зачета, экзамена.

Итоговый контроль. Экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения задания представлены в разделе «Фонды и оценивающие средства для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская зачетная система)

2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся:

- интерактивные технологии (дискуссия, проблемный семинар);

3. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- коллективный способ обучения (работа в группах);

3.1. Организационно-методические документы

3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине (Приложение 4).

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«Прикладные задачи анализа»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»
квалификация (степень) «бакалавр»
(очная форма обучения
(общая трудоемкость 8 з.е.)**

Первый семестр

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего	лекций	семинаров	лабораторных работ		
Раздел 1. Прикладные задачи анализа, соответствующие программе ШКМ	60	30	15		15	30	
Тема 1.1. Непрерывность функции одного переменного. Круг задач, решаемых с помощью теорем Вейерштрасса и Больцано-Коши	12	5	3		2	7	Индивидуальное домашнее задание
Тема 1.2. Дифференцируемость функции одного переменного. Задачи прикладного характера в классе дифференцируемых функций.	14	6	3		3	8	Контрольная работа
Тема 1.3. Использование теоремы Лагранжа при решении уравнений и доказательстве неравенств.	11	6	3		3	5	Контрольная работа
Тема 1.4. Решение уравнений и неравенств с	11	6	3		3	5	Контрольная работа

параметрами аналитическими методами							
Тема 1.5. Решение задач с параметрами графическим методом	12	7	3		4	5	Контрольная работа
Раздел 2. Прикладные задачи анализа, связанные с действительными функциями нескольких аргументов	84	40	19		21	44	
Тема 2.1. Применение непрерывности и дифференцируемости функции нескольких переменных при решении геометрических и физических задач	17	7	3		4	10	Контрольная работа
Тема 2.2. Решение прикладных задач, связанных с нахождением экстремумов, наибольших и наименьших значений функции нескольких переменных	19	9	4		5	10	Контрольная работа
Тема 2.3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности; огибающая и дискриминантные кривые. Их нахождение	24	12	6		6	12	Контрольная работа
Тема 2.4. Относительные экстремумы. Прикладные задачи геометрии, связанные с относительными экстремумами функции нескольких переменных	24	12	6		6	12	Контрольная работа
ИТОГО	144	70	34		36	74	Зачет

Второй семестр

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего	лекций	семинаров	лабораторных работ		
Раздел 3. Прикладные задачи, решаемые методами интегрального исчисления	58	36	18		18	22	
Тема 3.1. Определенный интеграл. Применение определенного интеграла к вычислению геометрических и физических величин	10	6	2		4	4	Контрольная работа
Тема 3.2. Криволинейные интегралы. Приложения их к геометрии, механике, физике	14	8	4		4	6	Контрольная работа, коллоквиум
Тема 3.3. Кратные интегралы. Приложения их к геометрии и физике	16	10	5		5	6	Контрольная работа, коллоквиум
Тема 3.4. Эллиптические интегралы. Их классификация. Применение эллиптических интегралов к решению геометрических задач и задач из анализа	18	12	7		5	6	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 4. Прикладные задачи, решаемые с помощью дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	50	32	16		16	18	
Тема 4.1. Дифференциальные уравнения. Методы решения основных типов дифференциальных уравнений.	7	5	2		3	2	Контрольная работа
Тема 4.2. Прикладные задачи, решаемые с помощью дифференциальных уравнений	14	9	5		4	5	Контрольная работа
Тема 4.3. Системы дифференциальных уравнений. Основные методы решения систем дифференциальных уравнений	11	6	3		3	5	Контрольная работа
Тема 4.4. Прикладные задачи, решаемые с помощью систем дифференциальных урав-	18	12	6		6	6	Индивидуальное домашнее задание

нений							
Всего	108	68	34		34	40	
Экзамен	36						
Итого	144						

3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Акцентирование прикладной направленности школьного курса математики – одно из требований современного ГОС. К реализации этой линии должны быть готовы учителя математики, авторы школьных учебников, авторы школьных учебников, математических вузов. Этим определяется потенциал дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности студента, обучающегося по соответствующей ООП; потенциал дисциплины в удовлетворении требования заказчиков к выпускникам профиля в современных условиях.

Основными целями обучения дисциплине являются: умение применять аппарат математического анализа и знать его теоретическое обоснование при решении оптимизационных задач, задач на вычисление геометрических и физических величин и ряда других задач; понимать и уметь реализовать в процессе преподавания мировоззренческую, социально-педагогическую функции прикладной направленности школьного курса математики.

По своей сути дисциплина теснейшим образом связана со всеми областями знаний, в которых применяется математическое моделирование. Прежде всего, конечно, это естественные науки – физика, химия, биология, экономика и другие.

Особенностью данного курса является именно его прикладная направленность, то есть применение математического анализа при решении задач практического характера, а не задач чисто внутриматематических. Хотя данная дисциплина является дисциплиной по выбору, желательно, чтобы каждый студент, а в дальнейшем и преподаватель понимали важность этого направления при обучении, математике учащихся школ, колледжей, вузов и реализовывали его на практике.

Изучению данной дисциплины должны предшествовать классические разделы математического анализа: теория пределов и непрерывность функции; дифференциальное исчисление; интегральное исчисление; теория рядов, что собственно и предусмотрено ГОС ВПО на бакалаврском уровне. Таким образом, для усвоения данной дисциплины фактически вся теоретическая база в преддверии 3-го курса у студентов имеется.

- Содержание теоретического курса:

Раздел 1. Прикладные задачи анализа, соответствующие программе ШКМ.

Непрерывность функции $y=f(x)$. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Круг задач, решаемых с помощью этих теорем. Дифференцируемость

функции $y=f(x)$. Задачи прикладного характера в классе дифференцируемых функций.

Раздел 2. Прикладные задачи анализа, связанные с действительными функциями нескольких аргументов.

Непрерывность функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$. Решение прикладных задач, связанных с нахождением экстремумов, наибольших и наименьших значений функции нескольких переменных. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности; огибающая и дискриминантные кривые. Относительные экстремумы. Прикладные задачи геометрии, связанные с относительными экстремумами функции нескольких переменных.

Раздел 3. Прикладные задачи, решаемые методами интегрального исчисления.

Определенный интеграл. Применение определенного интеграла к вычислению геометрических и физических величин. Криволинейные интегралы. Приложения их к геометрии, механике, физике. Кратные интегралы. Приложения их к геометрии и физике. Эллиптические интегралы. Их классификация. Применение эллиптических интегралов к решению геометрических задач и задач из анализа.

Раздел 4. Прикладные задачи, решаемые с помощью дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

Прикладные задачи, решаемые с помощью дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений. Основные методы решения систем дифференциальных уравнений. Прикладные задачи, решаемые с помощью систем дифференциальных уравнений.

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4).

Формирование и развитие этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной и исследовательской деятельности: изучение основных теоретических положений курса дисциплины, реше-

ние типовых задач по дисциплине, поиск и конструирование способ решения нестандартных задач по дисциплине.

3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.

Дисциплина «Прикладные задачи анализа» изучается в 7-8 семестрах. Итоговой формой контроля является экзамен. В течение семестра студент проходит несколько этапов текущего и промежуточного контроля. Это модульно-рейтинговый контроль. Этот контроль в себя включает: сдачу коллоквиума, и выполнение контрольных работ.

Технология рейтингового контроля такова, что каждый вид контрольной деятельности студента и его текущая работа на занятиях оцениваются в баллах. Количество рейтинговых баллов, набранных студентом в течение семестра, учитывается при выставлении итоговой оценки.

Для успешности в учебе очень важно посещать все учебные занятия, не пропускать их без уважительной причины.

На лекции нужно слушать преподавателя внимательно и записывать все главное, сказанное им. После лекции в тот же день необходимо поработать над своим конспектом лекции. Прочитать все, что у вас записано, и дополнить конспект соответствующим материалом из учебников и др. литературы, исправить те ошибки, которые вы допустили во время конспектирования.

Особенность данной дисциплины заключается в том, что значительную часть материала студенты должны изучить самостоятельно. С этой целью в РПД приведены источники нужной литературы.

Крайне важно готовиться к каждому семинарскому занятию, выполнять все практические и теоретические задания преподавателя. Свою самостоятельную учебную работу необходимо планировать в соответствии с ее графиком учебного процесса, не оставлять выполнение индивидуального домашнего задания на последний день перед отчетом. Лишь при выполнении этих условий студент может подготовиться к сдаче экзамена.

3.1.4. Темы курсовых работ. Не предусмотрены учебным планом.

3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся

3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.

Приложение 5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц/кредитов
-------------------------------	-----------------------------	---	-------------------------------------

Прикладные задачи анализа	квалификация (степень) «бакалавр»	индекс – Б1.В.ДВ.06.02	8 кредитов (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: математический анализ и элементы теории функций, алгебра, геометрия, алгебраические и геометрические структуры			
Сопутствующие: дифференциальные уравнения, элементарная математика (теория вероятностей, математический анализ)			
Последующие: нет			

Первый семестр

Раздел 1			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		Min	Max
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа №1	12	20
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание №1	12	20
Итого		24	40

Раздел 2			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа №2	18	30
Итого		18	30

Итоговый контроль			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Итоговый контроль	Зачет	18	30
Итого		18	30
Общее количество баллов по дисциплине		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

Второй семестр

Раздел 3			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа №3	18	30
Промежуточный рейтинг-контроль	Коллоквиум	9	15
Итого		27	45

Раздел 4			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Индивидуальное домашнее задание №2	12	20
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа №4	9	15
Итого		21	35

Итоговый контроль			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Итоговый контроль	Зачет	12	20
Итого		12	20
Общее количество баллов по дисциплине		min	max

	60	100
--	-----------	------------

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

3.2.2. Фонд оценочных средств дисциплины

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики
Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры
протокол № 8
от «12» мая 2021 г.

Зав. кафедрой
Л.В. Шкерина



ОДОБРЕНО

на заседании науч-
но-методического
совета ИМФИ про-
токол № 7
от «21» мая 2021 г.



Председатель С.В. Бортновский



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

«Прикладные задачи анализа»

Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»

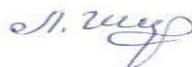
квалификация (степень) «бакалавр»

(очная форма обучения)

(общая трудоемкость 8 з.е.)

Михалкин Е.Н., профес-
сор кафедры математи-
ки и МОМ

Составитель



Красноярск 2021

1. Назначение фонда оценочных средств.

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Прикладные задачи анализа» является содействие углублению ранее изученных знаний у обучающихся из курсов ТФКП и ТФДП в ходе изучения основных теоретических положений дисциплины «Прикладные задачи анализа»..

1.2. ФОС по дисциплине «Прикладные задачи анализа»: оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности (педагогической, исследовательской) по квалификации «бакалавр» Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»), направленность (профиль) «Математика»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4).

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ
-------------	---	--------------	------------------------

			Но- мер	Форма
- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1)	Общекультурные основы профессиональной деятельности; История; Философия; Основы права; Политология; Культурология; Естественнонаучная картина мира; Математическая логика; Классное руководство; Классный руководитель; Дополнительные главы математического анализа; Прикладные задачи анализа; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения и воспитания по профилю математика	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	5.1- 5.8	Контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, зачет, экзамен
способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2)	Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности"; Психология; Педагогика; Модуль "Теория и практика инклюзивного образования"; Психологические особенности детей с ОВЗ; Современные технологии инклюзивного образования; Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ; Элементарная математика (алгебра) ; Математическая логика; Дискретная математика; Алгебра; Физика; Поликонтекстный модуль - математика; Поликонтекстный модуль - математическое образование; Дополнительные главы математического анализа; Прикладные задачи анализа; История математики; История математического образования; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	5.1- 5.8	Контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, зачет, экзамен

	<p>ного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Педагогическая практика интерна; Методика обучения и воспитания по профилю математика; Основы вожатской деятельности</p>			
<p>способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4)</p>	<p>Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности"; Педагогика; Модуль "Теория и практика инклюзивного образования"; Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ; Элементарная математика (алгебра) ; Элементарная математика (геометрия) ; Математическая логика; Дискретная математика; Физика; Прикладные задачи школьного курса математики; Олимпиадные задачи по математике; Классное руководство; Классный руководитель; Поликонтекстный модуль - математика; Поликонтекстный модуль - математическое образование; Дополнительные главы математического анализа; Прикладные задачи анализа; История математики; История математического образования; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Педагогическая практика интерна; Методика обучения и воспитания по профилю математика</p>	<p>Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация</p>	<p>5.1-5.8</p>	<p>Контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, зачет, экзамен</p>

3.Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1 Фонды оценочных средств включают: контрольные работы, вопросы к коллоквиуму, вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство «Экзамен»

Критерии оценивания по оценочному средству

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 – 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 – 72 балла) удовлетворительно
способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1)	Обучающийся проявляет способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения	Обучающийся в основном проявляет способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения
способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2)	Обучающийся проявляет способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Обучающийся в основном проявляет способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-	Обучающийся проявляет способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества	Обучающийся в основном проявляет способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-

воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4)	воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета
---	--	---	--

Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: проверочные работы, контрольные работы, зачетное задание.

4.2. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Прикладные задачи анализа»).

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Решение контрольной работы №1	12 – 20
Решение контрольной работы №2	18 – 30
Решение контрольной работы №3	18-30
Решение контрольной работы №4	9-15
Ответ на коллоквиуме	9-15
Решение индивидуального домашнего задания №1	12-20
Решение индивидуального домашнего задания №2	12-20
Ответ на зачете (7-ой семестр)	18- 30
Ответ на зачете (8-ой семестр)	12- 20
Максимальный балл (в каждом семестре)	100

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Контрольная работа №1 (раздел 1)

1. Под каким углом пересекаются параболы $y = 3x^2 + 2x + 1$ и $y = x^2 + \frac{1}{3}x + 1$?
2. Найдите все точки кривой $y = \frac{x+3}{1-x}$, в каждой из которых касательная к ней образует угол 45° с положительным направлением оси абсцисс.
3. На параболе $y = x^2$ найдите точку М, наименее удаленную от прямой $y = x - 3$.
4. Найдите острые углы прямоугольного треугольника, имеющего наибольшую площадь среди всех треугольников, у которых сумма длин одного из катетов и гипотенузы постоянна.
5. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $f(x) = \left| \frac{1+x}{1-x} \right|$, $x \in [-2; 0]$.

Критерии оценивания контрольной работы № 1.

Критерии оценивания контрольной работы № 1	Баллы
Обучающийся решает все задачи	20
Обучающийся решает четыре задач	15
Обучающийся решает три задачи	12

5.2 Контрольная работа №2 (раздел 2)

1. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^3 + y + 2x - 3y$ в точке $(0;0;0)$.
2. Исследовать на экстремум функцию $z = e^{x+2y}(x^2-y^2)$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - y^2 - 2xy + 2x + 6y$ в треугольнике, ограниченном осями координат и прямой $x + y - 3 = 0$.
4. Найти полное приращение и полный дифференциал функции $f(x,y) = x^2y^2$ в точке $(2,2)$, если $\Delta x = 0,01$ и $\Delta y = -0,02$, сравнить их.
5. Требуется изготовить закрытый цилиндрический бак объемом V . Какими должны быть его размеры, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала?

Критерии оценивания контрольной работы № 2

Критерии оценивания контрольной работы № 2	Баллы
Обучающийся решает все задачи	30
Обучающийся решает четыре задач	15
Обучающийся решает три задачи	12

5.3 Контрольная работа №3 (раздел 3)

1. Вычислить интегралы:

а) $\iint_D \sin(x+y) dx dy$, $D: y=0, y=x, x+y=\frac{\pi}{2}$;

б) $\int_L (xy - y^2) dx + x dy$, L : дуга параболы $y = 2x^2$ от $A(0;0)$ до $B(1;2)$.

2. С помощью формулы Грина преобразовать данный криволинейный интеграл к двойному (не вычислять): $\oint_L \frac{\ln x}{x} \cdot y^2 dx + (x^2 \ln y + \ln^2 x) dy$.
3. Вычислить с помощью двойного интеграла объем тела, ограниченного поверхностями: $x + y = 6$, $y = \sqrt{3x}$, $z = 4y$, $z = 0$.
4. Вычислить с помощью криволинейного интеграла площадь фигуры, лежащей в первой координатной четверти и ограниченной частью эллипса: $x = 3 \cos t$, $y = 2 \sin t$.

Критерии оценивания контрольной работы № 3

Критерии оценивания контрольной работы № 3	Баллы
Обучающийся решает все задачи	30
Обучающийся решает три задачи	15
Обучающийся решает две задачи	12

5.4. Контрольная работа №4 (раздел 4)

1. Найти кривые, у которых точка пересечения любой касательной с осью абсцисс имеет абсциссу, вдвое меньшую абсциссы точки касания.
2. Найти линию, проходящую через точку $M_0(1;3)$, если отрезок любой ее касательной между осями координат делится в точке касания в отношении 2:1 (считая от оси ординат).
3. За 100 дней распалось 15% первоначального количества радиоактивного вещества. Через какое время останется 10% от первоначального количества? Использовать закон радиоактивного распада: количество радиоактивного вещества, распадающегося за единицу времени, пропорционально количеству этого вещества, имеющемуся в рассматриваемый момент.
4. Мяч весом 0,5 кг брошен вверх со скоростью 10 м/сек. Сопротивление воздуха пропорционально квадрату скорости и равно 0,005 кг при скорости 1 м/сек. Вычислить время подъема мяча.

Критерии оценивания контрольной работы № 4

Критерии оценивания контрольной работы № 4	Баллы
Обучающийся решает все задачи	15

Обучающийся решает три задачи	12
Обучающийся решает две задачи	9

5.5. Индивидуальное домашнее задание №1 (раздел 1)

1. Показать, что уравнение $x^7 + 2x^5 + 3x^2 - x - 1 = 0$ имеет хотя бы один корень.
2. Показать, что уравнение $x^5 - 2x^4 + 3x - 3 = 0$ на отрезке $[1;2]$ имеет корень.
3. Решить неравенства: а) $\frac{(x-2)(x+3)x^2}{(x+7)^5(x+8)^2} < 0$, б) $\frac{x^3 + x^2 - 2}{x^3 - 3x^2 + 3x - 1} < 0$,
в) $\log_{x+1}(x+3) < 0$. Обосновать метод, применяемый для их решения.

5.6. Индивидуальное домашнее задание №2 (раздел 4)

1. Некоторое вещество А разлагается на два вещества Р и Q. Скорость образования каждого из этих веществ пропорциональна количеству неразложившегося вещества. Пусть x и y - количества вещества Р и Q, образовавшихся к моменту t . Определить закон их изменений, зная, что в начальный момент $x=0, y=0$, а через час $x=3/5, y=1/7$.

5.7. Вопросы к коллоквиуму Раздел 3.

1. Определенный интеграл функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
2. Схема применения определенного интеграла к решению геометрических задач.
3. Схема применения определенного интеграла к решению физических задач.
4. Примеры решения геометрических и физических задач.
5. Понятие криволинейных интегралов.
6. Понятие кратных интегралов.
7. Применение криволинейного интеграла к решению геометрических задач.
8. Применение криволинейного интеграла к решению задач механики.
9. Применение криволинейного интеграла к решению физических задач.

5.8. Вопросы к зачету

1. Определение производной по заданному направлению.
2. Определение градиента функции.
3. Алгоритм использования полного дифференциала в приближенных вычислениях.
4. Примеры приближенных вычислений на основе использования полного дифференциала функции.
5. Понятие экстремума функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
6. Наибольшее и наименьшее значения функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
7. Примеры задач на вычисление наибольшего и наименьшего значений функций.
8. Определенный интеграл функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
9. Схема применения определенного интеграла к решению геометрических задач.
10. Схема применения определенного интеграла к решению физических задач.
11. Примеры решения геометрических и физических задач.
12. Понятие криволинейных интегралов.
13. Понятие кратных интегралов.
14. Применение криволинейного интеграла к решению геометрических задач.
15. Применение криволинейного интеграла к решению задач механики.
16. Применение дифференциальных уравнений к решению геометрических задач.
17. Применение систем дифференциальных уравнений к решению физических задач.

3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине. Изучение дисциплины начато в 2018 г.

3.3. Учебные ресурсы.

3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (Приложение 6).

3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины (Приложение 7).

Приложение 6

**3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«Прикладные задачи анализа»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»
квалификация (степень) «бакалавр»
(очная форма обучения
(общая трудоемкость 8 з.е.)**

Наименование	Место хранения/ элек- тронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Бохан, К.А. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для студ.-заочников физико-математических фак-ов пед. институтов. Т. 1 / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лащенков. - Мн. : Интеграл, 2004. - 435 с. - 260 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
Бохан, К.А. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для студ.-заочников физико-математических фак-ов пед. институтов. Т. 2 / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лащенков. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1972. - 439 с. - 0.93 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	68
Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 1 / Г.М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - Т.1. 416с, Т.2. 440с. - ISBN 5-8114-0190-6 : 232.40; 94 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	21
Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 2 / Г.М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 440 с. - ISBN 5-9221-0197-8 : 232.40 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2009. - Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. -	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный

5-е изд. - Москва : Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). - ISBN 978-5-9221-0537-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225		доступ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ		
Шкерина, Л.В. Математический анализ : индивидуальные домашние задания для студентов I курса [Текст] : сборник задач / Л. В. Шкерина, Е. Н. Михалкин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. - 160 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	133
Михалкин, Е. Н. Математический анализ. Индивидуальные домашние задания для студентов 1 курса [Электронный ресурс] / Е. Н. Михалкин, Л. В. Шкерина; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2010. – Режим доступа : http://elib.kspu.ru/document/5535 .	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Багачук, Анна Владимировна. Организация проектной деятельности студентов в процессе предметной подготовки в педагогическом вузе [Текст] : учебное пособие / А. В. Багачук, М. Б. Шашкина. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2007. - 112 с. - 56 р., 56 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	96
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ		
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– .	http://elibrary.ru	Свободный доступ
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992.	Научная библиотека	локальная сеть вуза
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	https://dlib.eastview.com	Индивидуальный неограниченный доступ
Антиплагиат. Вуз [Электронный ресурс]	https://krasspu.antiplagiat.ru	Индивидуальный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь / Форт / Фортова А.А.
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины
«Прикладные задачи анализа»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»
квалификация (степень) «бакалавр»
(очная форма обучения)
(общая трудоемкость 8 з.е.)**

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер -1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а	Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-02	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-11	Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7,	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт.

ауд. 3-15	Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-01	Учебная доска-1шт., библиотека
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-02	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-11	Учебная доска-1шт.
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд.1-01 Отраслевая библио- тека	Копир-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017