

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА**

по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы  
«Математика и информатика»

(квалификация (степень) «бакалавр»)

*(очная форма обучения)*

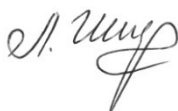
Красноярск 2019

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

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

«18» мая 2016 г., протокол №9

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"20" мая 2016 г., протокол №9

Председатель



С.В. Бортниковский




Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» актуализирована кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

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

«17» мая 2017 г., протокол №7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"24" мая 2017 г., протокол №8

Председатель



С.В. Бортниковский




Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» актуализирована кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

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

«21» мая 2018 г., протокол №8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"8" июня 2018 г., протокол №9

Председатель



С.В. Бортновский

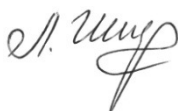


Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» актуализирована кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

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

«08» мая 2019 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"16" мая 2019 г., протокол № 8

Председатель



С.В. Бортоновский



**Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2017/2018 учебный год:

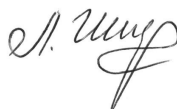
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 17 от «18» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«24» мая 2017 г. Протокол № 8

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

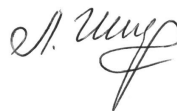
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297(п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 8 от «21» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«08» июня 2018 г. Протокол № 9

Председатель



С.В. Бортновский



## Лист внесения изменений

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

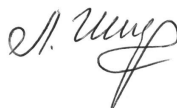
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

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. Бортоновский





## 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 в вузе

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



### 3. Пояснительная записка.

1. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» (индекс – Б1.В.ДВ.11.02) является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана и изучается в 9 семестре.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.), в том числе, 44 ч. лекций, 46 ч. практических занятий, 18 ч. самостоятельной работы, экзамен

3. Цели освоения дисциплины: овладение базовыми предметными знаниями, основными методами доказательства и методами решения базовых задач курса; формирование готовности решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых предметных знаний и методов; овладение основными способами освоения математических знаний и способности обучить им учащихся.

4. Планируемые результаты обучения.

*В результате освоения курса студенты должны знать:*

- основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям;
- геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме;
- понятия общего, частного, особого решения;
- основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения;
- основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи; основные понятия теории линейных уравнений;
- структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка;
- методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами;

*уметь:*

- исследовать поведение решения дифференциального уравнения 1-го порядка с помощью изоклин;
- применять теорему существования и единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка для исследования дифференциальных уравнений;
- решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка;
- решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка;
- решать задачу Коши для упомянутых уравнений;
- построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса;
- доказывать основные теоремы;
- находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида;
- применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений;
- исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.

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

- способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4).

Таблица

#### Планируемые результаты обучения

| Задачи освоения дисциплины   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)  | Код результата обучения (компетентность)                    |
|--|--|---|
| Задача: расширение и углубление понятий, используемых в школьном курсе математики и физики (геометрический и механический смысл производной, уравнение связывающее переменную величину и скорость ее изменения, закон изменения физической величины) | Знать: основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям; геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; понятия общего, частного, особого решения | Проекция задачи на компетенции<br><br>ОК-1<br>ОК-3<br>ОПК-5 |
|  | Уметь: применять теорему существования и единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка; исследовать поведение решения дифференциального уравнения 1-го порядка с помощью изокли;   |   |
| Задача: формирование способности студентов к решению различных задач из курса дифференциальных уравнений   | Знать: основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения; понятия линейной зависимости и независимости функций; определение и свойства вронскиана; структуру общего решения линейных уравнений 2-               | ОК-4<br>ОК-6<br>ОПК-2<br>ОПК-5                              |

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
|   | го порядка; методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами   |                        |
|   | Уметь: решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; решать задачу Коши для упомянутых уравнений; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений; |                        |
|   | Владеть навыками доказательства теорем о структуре общего решения линейных уравнений второго порядка.  |                        |
| Задача: приобретение студентами опыта по применению дифференциальных уравнений для решения геометрических и естественно-научных задач | Знать: основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи<br>Уметь: построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса; исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.   | ОПК-2<br>ОПК-5<br>ПК-4 |

## 5. Контроль результатов освоения дисциплины.

*Методы текущего контроля:* контрольные работы, коллоквиум, посещение лекций и практических занятий.

*Методы промежуточного контроля:* выполнение и защита индивидуальных домашних контрольных заданий.

*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) Лекции и семинары контекстного типа;

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

- технологии проблемного обучения;

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

- коллективный способ обучения (работа в группах);

4) Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала:

- модульно-рейтинговое обучение;

### **3.1. Организационно-методические документы**

#### **3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине (Приложение 4).**

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине  
«ДОПОНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математика и информатика»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 4 з.е.)

| Модули. Наименование разделов и тем   | Всего часов (з.е.) | Аудиторных часов |         |                |                  | Внеаудиторных часов | Формы и методы контроля                                   |
|---|--------------------|------------------|---------|----------------|------------------|---------------------|---|
|   |                    | все го           | лекц ий | прак тиче ских | лабо рат. рабо т |                     |   |
| <b>Модуль №1<br/>Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.</b>   | 22                 | 20               | 12      | 8              | 0                | 2                   |   |
| <b>Тема 1.1.</b> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок уравнения. Нормальная форма уравнения. Решения и интегральные кривые. Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса. Геометрическое истолкование уравнения 1-го порядка и его решений. | 10                 | 10               | 6       | 4              | 0                | 0                   | Коллоквиум<br><br>Индивидуальное домашнее задание         |
| <b>Тема 1.2.</b> Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее, частное, особое решение.  | 12                 | 10               | 6       | 4              | 0                | 2                   |   |
| <b>Модуль №2<br/>Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения.</b>   | 44                 | 36               | 16      | 20             | 0                | 8                   |   |
| <b>Тема 2.1.</b> Уравнение, не содержащее искомой функции. Уравнение, не содержащее независимой переменной. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.   | 10                 | 8                | 4       | 4              | 0                | 2                   | Контрольная работа<br><br>Индивидуальное домашнее задание |

|  |     |    |    |    |   |    |                                 |
|--|-----|----|----|----|---|----|---------------------------------|
| <b>Тема 2.2.</b><br>Линейные уравнения 1-го порядка.<br>Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.   | 10  | 8  | 4  | 4  | 0 | 2  |                                 |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.   | 12  | 10 | 4  | 6  | 0 | 2  |                                 |
| <b>Тема 2.4.</b><br>Дифференциальные уравнения в курсе средней школы. Применение дифференциальных уравнений для решения геометрических задач и задач естествознания. | 12  | 10 | 4  | 6  | 0 | 2  |                                 |
| <b>Модуль №3</b><br><b>Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.</b>   | 42  | 34 | 16 | 18 | 0 | 8  |                                 |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Общая теория.  | 8   | 6  | 4  | 2  | 0 | 2  | Коллоквиум                      |
| <b>Тема 3.2.</b><br>Интегрирование однородных уравнений 2-го порядка   | 8   | 6  | 2  | 4  | 0 | 2  | Контрольная работа              |
| <b>Тема 3.3.</b><br>Методы Лагранжа и неопределенных коэффициентов при нахождении частного решения неоднородного уравнения 2-го порядка                              | 12  | 10 | 4  | 6  | 0 | 2  | Индивидуальное домашнее задание |
| <b>Тема 3.4.</b><br>Колебательные процессы.  | 14  | 12 | 6  | 6  | 0 | 2  |                                 |
| <b>Итого</b>   | 108 | 90 | 44 | 46 | 0 | 18 |                                 |

### 3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Введение. Данная дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование. Основной целью ее изучения является овладение базовыми предметными знаниями, основными методами доказательства и методами решения базовых задач курса; формирование готовности решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых предметных знаний и методов; овладение основными

способами освоения математических знаний и способности обучить им учащихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий.

Дисциплина изучается на пятом курсе.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам профиля в современных условиях заключается в том, что современной школе нужен учитель, способный показать каким большим гуманитарным потенциалом обладает математика как учебный предмет, и готовый продемонстрировать учащимся роль и место математики в современном мире и научить их основам математического моделирования прикладных задач.

Изучению этой дисциплины предшествует дисциплины «Математика», «Математический анализ и элементы теории функций». Знания из предметной области данной дисциплины будут востребованы при изучении дисциплины «Прикладные задачи школьного курса математики».

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

- способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4).

Формирование этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной и внеучебной деятельности: изучение теоретических основ дисциплины; решение практико-ориентированных задач с межпредметным содержанием.

### **3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Данные методические рекомендации предназначены для студентов в помощь к подготовке к экзамену. Целью экзамена по данной дисциплине является контроль уровня общей математической культуры студентов и проверка их подготовленности по соответствующим разделам дисциплины.



Студенты должны: владеть основными понятиями дифференциальных уравнений; уметь охарактеризовать связь каждого из них с некоторыми понятиями математического анализа.

В соответствии с поставленными целями и требованиями к знаниям и умениям выпускников на экзамен по «Дифференциальным уравнениям» вынесено 17 вопросов. Отвечая на предложенный вопрос, необходимо раскрыть содержание вводимых понятий, проиллюстрировать их примерами и контрпримерами, показать применение теорем, в доказываемых теоремах – раскрыть значение тех или иных условий теоремы, по возможности – дать их геометрическое и физическое истолкование, возможность (или невозможность) обращения теоремы.

Разумеется, можно расширить предлагаемый план дополнительными математическими и историческими фактами, относящимися к данному вопросу.

Содержание трех вопросов, отмеченных звездочками в списке вопросов к экзамену, необходимо уметь излагать на уровне определения понятий и формулировки основных предложений.

**3.1.4. Темы курсовых работ.** Не предусмотрены учебным планом.

**3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся**

**3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА**

| Наименование дисциплины/курса   | Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура) | Статус дисциплины в рабочем учебном плане (Б.1-Б.6) | Количество зачетных единиц/кредитов |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Дополнительные главы математического анализа  | Бакалавр  | Б1.В.ДВ.11.02                                       | 4 кредита (ЗЕТ)                     |
| Смежные дисциплины по учебному плану  |   |   |                                     |
| Предшествующие: все дисциплины профессионального цикла Б.1  |   |   |                                     |
| Сопутствующие: прикладные задачи школьного курса математики, элементарная математика (геометрия, математический анализ), методика обучения и воспитания по профилю математика |   |   |                                     |

| БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1 |                                 |                        |           |
|--------------------|---------------------------------|------------------------|-----------|
| Содержание         | Форма работы                    | Количество баллов 20 % |           |
|                    |                                 | Min                    | max       |
| Текущий контроль   | Коллоквиум                      | 6                      | 10        |
| Текущий контроль   | Индивидуальное домашнее задание | 6                      | 10        |
| <b>Итого</b>       |                                 | <b>12</b>              | <b>20</b> |

| БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2 |                                 |                        |           |
|--------------------|---------------------------------|------------------------|-----------|
| Содержание         | Форма работы                    | Количество баллов 30 % |           |
|                    |                                 | Min                    | max       |
| Текущий контроль   | Аудиторная контрольная работа   | 9                      | 15        |
| Текущий контроль   | Индивидуальное домашнее задание | 9                      | 15        |
| <b>Итого</b>       |                                 | <b>18</b>              | <b>30</b> |

| БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3     |                                 |                        |           |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------|
| Содержание             | Форма работы                    | Количество баллов 30 % |           |
|                        |                                 | min                    | max       |
| Текущий контроль       | Индивидуальное домашнее задание | 6                      | 10        |
|                        | Аудиторная контрольная работа   | 6                      | 10        |
| Промежуточный контроль | Коллоквиум                      | 6                      | 10        |
| Итого                  |                                 | <b>18</b>              | <b>30</b> |

| Итоговый модуль  |              |                       |            |
|--|--------------|-----------------------|------------|
| Содержание   | Форма работы | Количество баллов 20% |            |
|  |              | min                   | max        |
| Промежуточный контроль   | Экзамен      | <b>12</b>             | <b>20</b>  |
| Итого  |              | <b>12</b>             | <b>20</b>  |
| Общее количество баллов по дисциплине<br>(по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля) |              | min                   | max        |
|  |              | <b>60</b>             | <b>100</b> |

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <i>Общее количество набранных баллов*</i> | <i>Академическая оценка</i>  |
| <b>60 – 72</b>                            | <b>3 (удовлетворительно)</b> |
| <b>73 – 86</b>                            | <b>4 (хорошо)</b>            |
| <b>87 – 100</b>                           | <b>5 (отлично)</b>           |

\*При количестве рейтинговых баллов более 100, необходимо рассчитывать рейтинг учебных достижений обучающегося

для определения оценки кратно 100 баллов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

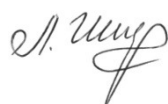
**Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики

Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
протокол № 1  
от «21» мая 2018 г.

Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО  
на заседании  
научно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 1  
от «08» июня  
2018 г.

Директор



А.С. Чиганов



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

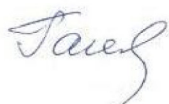
Направленность (профиль) образовательной программы

«Математика и информатика»

(квалификация (степень) «бакалавр»)

*(Очная форма обучения)*

Составители:



Ганжа Е.И., доцент кафедры  
математики и методики обучения  
математики

**Красноярск 2018**

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Математика и информатика.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной 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 образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.

15.05.2018

Эксперт-работодатель,  
директор МАОУ гимназия №14



Шуляк Н.В.

## **1. Назначение фонда оценочных средств.**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа»

**задачи:**

- оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности по квалификации бакалавр, освоенных в процессе изучения данной дисциплины.

**1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (уровень бакалавр);

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования;

- 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 и его филиалах.

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Дополнительные главы математического анализа»**

**2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

- способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4).

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

| Компетенция  | Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции   | Тип контроля | Оценочное средство/КИМ |       |
|--|---|--------------|------------------------|-------|
|  |   |              | Номер                  | Форма |
| (ОК-1)<br>способность использовать основы философских и социогуманных знаний для формирования научного мировоззрения | История; Философия; Основы права; Политология; Культурология; Математическая логика; Математическая физика; Естественнонаучная картина мира; Дополнительные главы математического анализа; История информатики; История школьного курса информатики; Компьютерная графика; Трехмерная анимация; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения математике; Основы вожатской деятельности; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления. |              |                        |       |
| (ОК-3)<br>способность использовать естественнонаучные и математические знания для                                    | Информационная культура и технологии в образовании; Основы математической обработки информации; Физика; Информатика; Математическая логика; Геометрия; Алгебра; Элементарная математика; Теоретические основы информатики; Математическая физика; Информационные системы и сети;  |              |                        |       |

|  |  |                                      |                            |   |
|--|--|--------------------------------------|----------------------------|---|
| <p>ориентированы в современном информационном пространстве</p>   | <p>Информационные и коммуникационные технологии в образовании; Естественнонаучная картина мира; Профильное исследование в области математики; Элементарная алгебра; Элементы алгебры; Элементарная геометрия; Элементы геометрии; Компьютерная алгебра; Дискретная математика; Избранные вопросы дискретной математики; Исследование операций; Методы оптимизации; Защита информации; Информационная безопасность; Дополнительные главы математического анализа; Основания геометрии; Дополнительные главы геометрии; История математики; История математического образования в России; Дифференциальная геометрия; Линии и поверхности в евклидовом пространстве; Числовые системы; Дополнительные главы алгебры; Основы искусственного интеллекта; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Педагогическая практика ; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения математике; Основы вожатской деятельности; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления.</p> |                                      |                            |   |
| <p>(ОК-4) способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p> | <p>Иностранный язык; Элементарная математика (алгебра); Математическая логика; Дискретная математика; Прикладные задачи школьного курса математики; Олимпиадные задачи по математике; История математики; История математического образования; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Педагогическая практика; Методика обучения математике; Современные технологии обучения; Математика; Математический анализ и элементы теории функций; Математическая физика; Информационные системы и сети; Информационные и коммуникационные технологии в образовании; Теория функций действительного переменного; Основные структуры математического анализа; Основы теории функций комплексного переменного;</p>  | <p>Текущий контроль успеваемости</p> | <p>4<br/>7<br/>1<br/>5</p> | <p>Контрольная работа № 1 и 2 Коллоквиумы</p> |



|  |  |                                 |                 |                                     |
|--|--|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
|  | Теория аналитических функций; Архитектура профессионального компьютера и операционные системы; Устройства персонального компьютера; Защита информации; Информационная безопасность; Дифференциальные уравнения; Дополнительные главы математического анализа; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Преддипломная практика; Методика обучения информатике; Основы вожатской деятельности; Вожатская практика; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления  |                                 |                 |                                     |
| (ОК-6)<br>способность к самоорганизации и самообразованию                                | Иностранный язык; Русский язык и культура речи; Экономика образования; Информационная культура и технологии в образовании<br>Социология; Физическая культура и спорт; Педагогика; Основы математической обработки информации; Физика; Информатика; Теория вероятностей и математическая статистика; Математическая логика; Алгебра; Элементарная математика; Языки и методы программирования; Численные методы; Профильное исследование в области математики; Элементарная алгебра; Элементарная геометрия; Дискретная математика; Архитектура профессионального компьютера и операционные системы; Дополнительные главы математического анализа; История математики; Числовые системы; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Преддипломная практика; Методика обучения информатике; Основы вожатской деятельности; Вожатская практика; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления. |                                 |                 |                                     |
| (ОПК-2)<br>способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, | Психология; Педагогика; Современные технологии обучения; Физика; Информатика; Математическая логика; Алгебра; Элементарная математика; Информационные системы и сети; Профильное исследование в области математики; Элементарная алгебра; Дискретная математика; Дополнительные главы математического анализа; История математики;   | Текущий контроль успеваемости и | 4<br><br>1<br>5 | Контрольная работа № 1<br>Коллоквиу |

|   |  |  |                           |                                    |
|---|--|--|---------------------------|------------------------------------|
| <p>возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся</p> | <p>История математического образования в России; Инклюзивное образование в Красноярском крае; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Педагогическая практика ; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения математике; Основы вожатской деятельности; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления. работы; Педагогическая практика; Методика обучения математике; Методика обучения информатике; Основы вожатской деятельности; Вожатская практика; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления.</p>   | <p>Промежуточная аттестация</p>  | <p>8</p>                  | <p>мы<br/><br/>Экзамен</p>         |
| <p>(ОПК-5) владением основами профессиональной этики и речевой культуры</p>   | <p>Философия; Русский язык и культура речи; Педагогика; Современные технологии обучения; Математика; Информатика; Теория вероятностей и математическая статистика; Математическая логика; Математический анализ и элементы теории функций; Алгебра; Элементарная математика; Численные методы; Информационные системы и сети; Профильное исследование в области математики; Теория функций действительного переменного; Основные структуры математического анализа; Основы теории функций комплексного переменного; Теория аналитических функций; Элементарная алгебра; Элементы алгебры; Дискретная математика; Избранные вопросы дискретной математики; Архитектура профессионального компьютера и операционные системы; Устройства персонального компьютера; Компьютерное моделирование; Моделирование информационных систем; Защита информации; Информационная безопасность; Дифференциальные уравнения; Дополнительные главы математического анализа; История математики; История математического образования в России; Основы искусственного интеллекта; Кибернетические системы деятельности человека; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных</p> | <p>Текущий контроль успеваемости<br/><br/>Промежуточная аттестация</p> | <p>1<br/>5<br/><br/>8</p> | <p>Коллективы<br/><br/>Экзамен</p> |

|   |   |  |             |  |
|---|---|--|-------------|--|
|   | умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения математике; Основы вожатской деятельности; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления   |  |             |  |
| (ПК-4) способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся | Педагогика; Современные технологии обучения; Физика; Информатика; Математическая логика; Алгебра; Элементарная математика; Информационные системы и сети; Профильное исследование в области математики; Элементарная алгебра; Дискретная математика; Дополнительные главы математического анализа; История математики; История математического образования в России; Числовые системы; Компьютерная графика; Трехмерная анимация; Основы классного руководства; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения математике; Основы вожатской деятельности; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления. | Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация | 3<br>6<br>8 | Индивидуальная контрольная работа №2 и №3<br><br>Экзамен |

### **3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

3.1 Фонды оценочных средств включают: экзамен.

3.2. Оценочные средства

### 3.2.1. Оценочное средство экзамен

| Формируемые компетенции | Продвинутый уровень сформированности компетенций  | Базовый уровень сформированности компетенций  | Пороговый уровень сформированности компетенций  |
|-------------------------|---|---|---|
|                         | (87-100 баллов)<br>отлично/зачтено  | (73-86 баллов)<br>хорошо/зачтено  | (60-72 балла)*<br>удовлетворительно/зачтено   |
| ОК-4                    | На продвинутом уровне способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | На базовом уровне способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | На пороговом уровне способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия |
| ОПК-1                   | На продвинутом уровне готов сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности                      | На базовом уровне готов сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности                      | На пороговом уровне готов сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности                      |
| ОПК-5                   | На продвинутом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры  | На базовом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры  | На пороговом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры  |
| ПК-2                    | На продвинутом уровне способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики  | На базовом уровне способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики  | На пороговом уровне способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики  |

## 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: Контрольная работа №1, контрольная работа №2, вопросы к коллоквиуму по модулю №1, вопросы к коллоквиуму по модулю №3, индивидуальные домашние задания по модулям №1 - №3.

4.2.1. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Методика использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике»).

**4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – Коллоквиум по модулю №1**

| <b>Критерии оценивания</b>  | <b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b> |
|-----------------------------|--|
| Содержательная составляющая | 5  |
| Защита                      | 5  |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>10</b>                                  |

**4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – индивидуальная контрольная работа №1**

| <b>Критерии оценивания</b>  | <b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b> |
|-----------------------------|--|
| Содержательная составляющая | 8  |
| Оформление работы           | 2  |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>10</b>                                  |

**4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – индивидуальная контрольная работа №2**

| <b>Критерии оценивания</b>  | <b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b> |
|-----------------------------|--|
| Содержательная составляющая | 12   |
| Оформление работы           | 3  |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>15</b>                                  |

**4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – контрольная работа № 1**

| <b>Критерии оценивания</b>  | <b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b> |
|-----------------------------|--|
| Содержательная составляющая | 12   |
| Оформление работы           | 3  |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>15</b>                                  |

**4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 – Коллоквиум по модулю №3**

| <b>Критерии оценивания</b>  | <b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b> |
|-----------------------------|--|
| Содержательная составляющая | 5  |
| Защита                      | 5  |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>10</b>                                  |

**4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6– индивидуальная контрольная работа №3**

| <b>Критерии оценивания</b>  | <b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b> |
|-----------------------------|--|
| Содержательная составляющая | 8  |
| Оформление работы           | 2  |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>10</b>                                  |

**4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 7 – контрольная работа №2**

| Критерии оценивания         | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Содержательная составляющая | 8                                   |
| Оформление работы           | 2                                   |
| <b>Максимальный балл</b>    | <b>10</b>                           |

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### 5.1. Вопросы к коллоквиуму по модулю № 1

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Понятия дифференциального уравнения, его решения, общего и частного решений. Начальные условия. Геометрическая интерпретация решений.
3. Геометрическое истолкование дифференциального уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Изоклины. Метод изоклин при приближенном интегрировании дифференциального уравнения.
4. Уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
7. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Особые решения.
8. Теорема существования и единственности решения нормальной системы уравнений. Сведение уравнения 2-го порядка к нормальной системе уравнений.

### 5.3. Индивидуальная контрольная работа № 2

*Ориентировочные варианты*

#### **Вариант 1**

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1.  $xy' - y = (x + y)\ln\left[\frac{x + y}{x}\right]$ ;
2.  $x^2y^2y' + 1 = y$ ;
3.  $x^2y' + xy + 1 = 0$ ;
4. Найдите частное решение:  $xy'' = 1 + x^2$ ,  $y(1) = 0$ ,  $y'(1) = 0$ .
5. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная  $v$ .
6.  $x dy - y dx = 0$  ( $x^2 + y^2 \neq 0$ )
  - а) построить изоклины, соответствующие  $k=0$ ,  $k = \pm\frac{1}{2}$ ,  $k = \pm 1$ ,  $k = \pm 2$ ;

- б) построить поле направлений;  
в) провести интегральные кривые через точки А(1,1), В(0,2)

### **Вариант 2**

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1.  $y' - y \operatorname{ctg} x = \sin x$ ;
2.  $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y$ ;
3.  $y' + \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} = 0$ .
4. Найдите частное решение:  $y''(x+3) + y' = 0$ ,  $y(-2)=1$ ,  $y'(-2)=1$ .
5. Найти кривые, у которых нормаль совпадает с радиус вектором точки касания.
6.  $ydy + xdx = 0$  ( $x^2 + y^2 \neq 0$ )
  - а) построить изоклины, соответствующие  $k=0$ ,  $k = \pm \frac{1}{2}$ ,  $k = \pm 1$ ,  $k = \pm 2$ ;
  - б) построить поле направлений;
  - в) провести интегральные кривые через точки А(2,0), В(1,3)

### **Вариант 3**

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1.  $(x+y)dx + (x-y)dy = 0$ ;
2.  $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$ ;
3.  $(2e^y - x)y' = 1$ .
4. Найдите частное решение:  $xy'' - y' = e^x \cdot x^2$ ,  $y(1)=0$ ,  $y'(1)=0$ .
5. Найти кривые, для которых расстояние от начала координат до точки кривой равно длине отрезка касательной, заключенного между этой точкой и осью абсцисс.
6.  $dy = (x^2 + y^2)dx$ 
  - а) построить изоклины, соответствующие  $k=0$ ,  $k = \pm \frac{1}{2}$ ,  $k = \pm 1$ ,  $k = \pm 2$ ;
  - б) построить поле направлений;
  - в) провести интегральные кривые через точки А(0,0), В(0,1).

## 5.4. Контрольная работа № 1

### Ориентировочный вариант

Решить уравнения:

1.  $(x + y)dx + (x - y)dy = 0;$

2.  $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{2};$

3.  $x'y'' - y' = e^x \cdot x^2.$

4. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная  $b$ .

5.  $yd y - xdx = 0 \quad (x^2 + y^2 \neq 0):$

а) построить изоклины, соответствующие

$$k = 0, \quad k = \pm \frac{1}{2}, \quad k = \pm 1, \quad k = \pm 2;$$

б) построить поле направлений;

в) провести интегральные кривые через точки  $A(0;2)$  и  $B(4;2)$ .

## 5.5. Вопросы к коллоквиуму по модулю № 3

1. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Линейная комбинация его частных решений.
2. Определитель Вронского. Теорема об общем решении однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
3. Линейная зависимость и независимость функций в промежутке. Примеры. Теорема об определителе Вронского для линейно зависимых функций и следствия из нее.
4. Теорема об определителе Вронского линейно независимых частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
5. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка и его общее решение. Теорема об общем решении неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
6. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.



## 5.6. Индивидуальная контрольная работа № 3

*Ориентировочные варианты*

### **Вариант 1**

Найти общее решение следующих уравнений:

- (1)  $y'' + 2y' - 3y = x^2 e^x$ ;
- (2)  $y'' + y = x \sin x$ ;
- (3)  $y'' - 5y' = 3x^2 + \sin 5x$ ;
- (4)  $4y'' - y = x^3 - 24x$ .

### **Вариант 2**

Найти общее решение следующих уравнений:

- (1)  $y'' - 2y' + y = 6xe^x$ ;
- (2)  $y'' - 9y = e^{3x} \cos x$ ;
- (3)  $y'' - 4y' + 8y = e^{2x} + \sin 2x$ ;
- (4)  $y'' + 7y' + 12y = 24x^2 + 16x - 15$ .

## 5.7. Контрольная работа № 2

*Ориентировочный вариант*

1. Для уравнения  $y'' - 2y' = 0$  найдите интегральную кривую, которая проходит через точку  $O(0;0)$  и касается в этой точке прямой  $y = 6x$ .
2. Проинтегрировать уравнение  $y'' + y' = 2x - e^{-x} + e^x - 2 \sin x$ , воспользовавшись принципом наложения при нахождении частного решения.
3. При решении одной из задач механики получили уравнение
$$x''(t) = -\frac{\lambda}{m} \cdot x(t),$$
 где  $m$  – масса тела,  $\lambda$  – коэффициент пропорциональности,  $x(t)$  – координата тела в момент времени  $t$ . Решите уравнение. Является ли движение периодическим?

## 5.8. Вопросы к экзамену

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, их геометрическое истолкование. Поле направлений, изоклины. Уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
3. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Примеры.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Примеры.
5. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Особые решения.\*
6. Теорема существования и единственности решения нормальной системы уравнений. Сведение уравнения 2-го порядка к нормальной системе уравнений. \*
7. Понятие об однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнениях высших порядков с переменными коэффициентами. Теорема существования и единственности их решения.\*
8. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Линейная комбинация его частных решений.
9. Определитель Вронского. Теорема об общем решении однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
10. Линейная зависимость и независимость функций в промежутке. Примеры. Теорема об определителе Вронского для линейно зависимых функций и следствия из нее.
11. Теорема об определителе Вронского линейно независимых частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
12. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка и его общее решение. Теорема об общем решении неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
13. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Принцип наложения.
14. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами, его характеристическое уравнение. Общее решение в зависимости от корней характеристического уравнения.
15. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Подбор частного решения.

16. Дифференциальные уравнения как математические модели.  
Дифференциальное моделирование при изучении колебательных процессов (свободные колебания).
17. Дифференциальное моделирование при изучении колебательных процессов (вынужденные колебания).

**3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.** Изучение, в соответствии с учебным планом, предполагается начать в 2017/18 уч.г.

**3.3. Учебные ресурсы.**

**3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины** (Приложение 6).

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

**3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математика и информатика»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

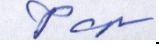
(общая трудоемкость 4 з.е.)

| Наименование  | Место хранения/<br>электронный адрес       | Кол-<br>экземпля<br>очек<br>досту |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>  |  |                                   |
| Бермант, Анисим Федорович. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 25                                |
| Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2001. - 464 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература)  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 8                                 |
| Индивидуальные домашние задания по курсу "Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными" [Текст] : методическая разработка / сост. Е. Н. Михалкин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 32 с.                          | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 134                               |
| Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2-х ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС. - ISBN 978-5-488-01681-1. Ч. 2. - 2008. - 448 с.  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 48                                |
| Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. [Текст] : лекции и практикум / ред. И. М. Петрушко. - 2-е изд., стер. - СПб. ; М. : Лань, 2008. - 608 с. : ил. - (Учебники              | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 48                                |

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| для вузов. Специальная литература).   |  |                                      |
| Дифференциальные уравнения : учебник / . - 4-е изд. - Москва : Физматлит, 2002. - 252 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 6). - ISBN 978-5-9221-0277-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=145012">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=145012</a>  | ЭБС<br>«Университетская библиотека онлайн» | Индивидуальный неограниченный доступ |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>  |  |                                      |
| Филиппов, Алексей Федорович. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Филиппов. - 5-е изд., испр. - М. : Наука, 1979. - 128 с. : ил.  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 24                                   |
| Степанов , В. В. Курс дифференциальных уравнений [Текст] : учебник для гос. ун-тов / В. В. Степанов . - 5-е изд. - М. ; Л. : Гос. изд-во технико-теорет. лит-ры, 1950. - 467 с.   | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 12                                   |
| Матвеев, Н. М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. М. Матвеев. - 6-е изд., испр. и доп. - Мн. : Вышэйшая школа, 1987. - 319 с.  | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 50                                   |
| Никольский, Сергей Михайлович. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс [Текст] : учебное пособие / С. М. Никольский. - М. : Просвещение, 2010. - 350 с. : ил. - (Элективные курсы).   | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 5                                    |
| Ельцов, А.А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с.89-90 - ISBN 978-5-4332-0128-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480606">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480606</a> | ЭБС<br>«Университетская библиотека онлайн» | Индивидуальный неограниченный доступ |
| <b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>   |  |                                      |
| Применение обыкновенных   | Научная                                    | 50                                   |

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| дифференциальных уравнений в задачах естествознания [Текст] : методические рекомендации / сост. Е. И. Ганжа ; отв. исполн. М. В. Елин. - Красноярск : Красноярский ордена "Знак Почета" ГПИ, 1990. - 32 с.  | библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева                                  |                                      |
| Рыбаков, К.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс : учебное пособие / К.А. Рыбаков, А.С. Якимова, А.В. Пантелеев. - Москва : Логос, 2010. - 384 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-465-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84753">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84753</a> | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                             | Индивидуальный неограниченный доступ |
| <b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>   |   |                                      |
| Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– .  | Научная библиотека  | локальная сеть вуза                  |
| 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– . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 | Свободный доступ                     |
| East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .   | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a> | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)   | <a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>       | Индивидуальный неограниченный доступ |

Согласовано:

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

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математика и информатика»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 4 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,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 1-10  | Проектор-1шт, учебная доска-1шт  |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 3-12  | Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт.   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 2-19  | Маркерная доска-2шт, интерактивная доска-1шт, проектор-1шт, ноутбук-10шт, телевизор- 1 шт., ПК с выходом в Интернет- 2шт   |
|   | для самостоятельной работы   |
| г. Красноярск,<br>ул. Перенсона, 7,<br>ауд. 1-11 Учебно-исследовательская лаборатория «Теория и методика обучения математике» | Электронная библиотека Липкина-1шт, атлас электронных многогранников -1шт ,компьютер-10 шт., доска маркерная 1- шт.  |