

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе и  
международной деятельности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

Код, направление подготовки  
(специальности):  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Профиль (направленность):  
  
Математика и Информатика

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
экзамен 6

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):  
108/3

Программу составила:

Одинцова Л.А., профессор кафедры математики и методики обучения математике, канд. пед. наук, профессор

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

44.03.05 Педагогическое образование: Математика и информатика

утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «29» марта 2021 г., протокол № 7.

Программа принята:

на заседании кафедры математики и методики обучения математике

Протокол от «16» февраля 2021, № 6

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математики и методики обучения математике, кандидат пед.наук, доцент

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: обеспечение фундаментальной математической подготовки как основы будущей профессиональной деятельности; формирование мировоззрения и развитие личности будущего бакалавра педагогического образования.

Задачи:

- развитие и обобщение основных математических понятий: обыкновенные дифференциальные уравнения, решение дифференциальных уравнений, фундаментальная система решений, уравнение с частными производными;
- усвоение основных методов решений дифференциальных уравнений различных типов и их использование при исследовании различных математических моделей;
- формирование и развитие доказательного мышления

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

вводный курс математики;  
алгебра;  
геометрия;  
математический анализ.

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

теория функции комплексного переменного;  
теория вероятностей и математической статистика;  
производственная практика: научно-исследовательская работа;  
производственная практика: педагогическая практика.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК - 2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

ПК - 2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания по предметам в профессиональной деятельности.

ПК-3. Способен организовать индивидуальную и совместную учебную и внеучебную деятельность обучающихся в предметных областях.

ПК-4. Способен использовать полученные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области общего образования.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

| Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИОПК- 2.1 Готов участвовать в разработке программ учебных дисциплин, курсов, методических материалов, оценочных средств основных и дополнительных образовательных программ | Знает: понятия и основные факты из теории дифференциальных уравнений, составляющие теоретическую и практическую базу формирования школьного курса математики, дополнительных программ по математике;<br>сущность метода моделирования, являющегося основой применения математики к исследованию реальных процессов, в том числе и в области математического образования. |

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Умеет: вести поиск необходимой научной информации, отбор необходимых теоретических положений из теории дифференциальных уравнений для создания фрагментов уроков, учебных программ для элективных математических курсов и кружковых занятий по математике; применять методы анализа, синтеза, абстрагирования. моделирования для исследования проблем математического образования; применять метод научного исследования для анализа учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Владеет: приемами использования методов научного исследования для анализа математической деятельности обучающихся деятельности в области математического образования, для конструирования фрагментов учебного материала для средней школы; приемами поиска нужной математической информации для построения доказательств утверждений и обоснования своих умозаключений; приемами выбора наиболее рациональных методов доказательства теоретических положений и решения математических и прикладных задач; приемами выстраивания логики последовательного изложения математического материала; приемами выстраивания цепочки аргументированных умозаключений для обоснования утверждений и решения математических задач.</p> |
| <p>ИПК-2.1. Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами</p> <p>ИПК-2.3. Использует систему базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: ключевые понятия теории дифференциальных уравнений; ведущие утверждения курса, обеспечивающие возможности его приложения к решению проблем различных разделов математики и практических задач; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; сущность и приемы использования изучаемого математического аппарата в различных областях знания.</p> <p>Умеет: использовать понятия и ведущие утверждения из теории дифференциальных уравнений в процессе обоснования утверждений и решении конкретных задач; применять научные методы для анализа проблемных ситуаций, выявлению закономерностей.</p> <p>Владеет: приемами анализа базовых научно-теоретических подходов к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметной области «математика».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>ИПК-3.3.. Анализирует учебную и внеучебную деятельность обучающихся по предметам и корректирует образовательный процесс с целью повышения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения</p>                      | <p>Знает: сущность методов анализа, синтеза, абстрагирования, моделирования, границы их применения для исследования реальных процессов.</p> <p>Умеет: применять методы анализа, синтеза, абстрагирования. моделирования для исследования проблем математического образования; применять методы научного исследования для анализа учебной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      | <p>деятельности обучающихся в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: приемами использования методов научного исследования для анализа математической деятельности обучающихся.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ИПК-4.3. Применяет методы научного (в том числе научно-педагогического) исследования в профессиональной деятельности | <p>Знает: научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем в области математического образования.</p> <p>Умеет: применять методы анализа, синтеза, абстрагирования, моделирования для исследования проблем математического образования; применять методы научного исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: приемами и средствами использования методов анализа, синтеза, абстрагирования, моделирования для исследования проблем математического образования.</p> |

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

| Профиль (направленность) | Семестр | Всего часов | Количество часов по видам учебной работы |        |      |     |             |         |
|--------------------------|---------|-------------|------------------------------------------|--------|------|-----|-------------|---------|
|                          |         |             | Лек.                                     | Практ. | Лаб. | КСР | Сам. работа | Экзамен |
| Математика и информатика | 6       | 108         | 24                                       | 24     | 0    | 6   | 27          | 27      |
| Итого                    |         | 108         | 24                                       | 24     | 0    | 6   | 27          | 27      |

#### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| №         | Раздел / Тема                                                    | Содержание                                                                                                                                     | Количество часов |        |      |             |
|-----------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|------|-------------|
|           |                                                                  |                                                                                                                                                | Лекц.            | Практ. | Лаб. | Сам. работа |
| Семестр 8 |                                                                  |                                                                                                                                                |                  |        |      |             |
| 1.1.      | Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений уравнения первого порядка. Огибающая и особые решения.                      | 6                | 6      | 0    | 4           |
| 1.2.      | Теорема существования и единственности решения задачи Коши.      | Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка, нормальной системы уравнений; нормальной системы линейных уравнений. | 4                | 4      | 0    | 4           |

|      |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |    |   |    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|----|
| 1.3. | Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка, и методы их решения. | Уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка, уравнения, допускающие понижение порядка. Их применение к решению практических задач.                                                                                                                                                                          | 6  | 6  | 0 | 11 |
| 1.4. | Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка и линейные системы.        | Пространство решений однородного линейного уравнения n-го порядка; фундаментальная система решений, общее решение, определитель Вронского; неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения; метод вариации постоянных; линейное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами; свободные и вынужденные колебания, резонанс. | 8  | 8  | 0 | 14 |
|      | Экзамен                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |    |   | 27 |
|      | Итого                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 24 | 24 | 0 | 60 |

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### 9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Р. К. Мухарлямов, Т. Н. Панкратьева. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. – Режим доступа: [http://www.ksu.ru/f6/k6/bin\\_files/diff2muharl!9.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k6/bin_files/diff2muharl!9.pdf)

Р. К. Мухарлямов, Т. Н. Панкратьева. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. – Режим доступа: [http://www.ksu.ru/f6/k6/bin\\_files/diff1muharl!8.pdf](http://www.ksu.ru/f6/k6/bin_files/diff1muharl!8.pdf)

### 9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.

### 9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Программа курса включает теоретическую и практическую часть. Основы теоретической части излагаются на лекции, где вводятся ключевые понятия курса (функция, предел, непрерывность, производная, интеграл, ряд), рассматриваются основные утверждения, служащие основой использования аппарата математического анализа в различных разделах науки и практики, раскрывается суть и приемы доказательства утверждений, сущность научных методов, используемых в математической науке и в преподавании математики.

Дальнейшая отработка математических понятий, теорем, приемов и способов доказательства теорем. обоснования решения математических задач осуществляется на практических занятиях и во время осуществления самостоятельной работы над усвоением учебного материала. Основным результатом освоения дисциплины является знание определенных основных понятий и различных их интерпретаций, формулировок основных теорем, методов научной аргументации и умение применять понятийный аппарат и теоремы к обоснованию утверждения и решению задач. Поскольку доля самостоятельной работы значительно превышает долю аудиторных занятий, организация лекционных занятий ориентирована на активизацию учебной деятельности обучающихся, овладение ее приемами и методами для успешной внеконтактной самостоятельной работы без активной помощи преподавателя. Это требует систематической самостоятельной работы обучающихся над изучением теоретического материала овладением навыками его использования при решении задач, что будет способствовать расширению кругозора, формированию умений использования математического моделирования для решения прикладных задач.

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра обеспечивается построением лекционных и практических занятий на основе системно-деятельностного подхода. Активизация учебной деятельности на занятиях по данной дисциплине обеспечивается использованием следующие образовательные технологий: различные уровни проблемного обучения, различные формы коллективного способа обучения, модульное обучение, метод проектов, информационно-коммуникационные технологии на лекционных и практических занятиях, авторские методики использования компьютера на лекции с целью развития учебно-познавательной деятельности студентов и их профессиональных навыков. Профессиональная подготовка обеспечивается также выполнением системы заданий поисково-исследовательского и творческого характера.

Обучающимся следует иметь в виду, что результаты деятельности студентов на лекционных, практических занятиях и при выполнении различного рода самостоятельных внеаудиторных работ учитывается в результате использования накопительной балльно-рейтинговой системе оценки результатов учебной деятельности обучающихся.

### *Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)*

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные

студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.



Список литературы

Код: 44.03.05

Образовательная программа: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Информатика

Учебный план: МиИ44.03.05-2021.plx

Дисциплина: Дифференциальные уравнения

Кафедра: Математики и методики обучения математике

| Тип            | Книга                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Количество |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Основная       | Пантелеев А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. — Москва: Логос, 2010. — 383 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9280">http://www.iprbookshop.ru/9280</a> .                                                                                                                            | 9999       |
| Дополнительная | Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман ; [отв. ред. А. Виноградов]. — Санкт-Петербург: Профессия, 2005. — 432 с. — URL: <a href="http://obs.uni-altai.ru/covers/786224.jpg">http://obs.uni-altai.ru/covers/786224.jpg</a> . — URL: <a href="http://obs.uni-altai.ru/contents/786224.pdf">http://obs.uni-altai.ru/contents/786224.pdf</a> . | 142        |
| Дополнительная | Виленкин Н. Я. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для студентов-заочников 4 курса физико-математических факультетов / Н. Я. Виленкин, М. А. Доброхотова, А. Н. Сафонов ; Московский государственный заочный педагогический институт. — Москва: Просвещение, 1984. — 175 с.: рис.                                                                                                       | 100        |
| Дополнительная | Демидович Б. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие [для студентов вузов] / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — Санкт-Петербург: Лань, 2006. — 276 с.: ил.                                                                                                                                                                                                                                | 55         |
| Дополнительная | Егоров А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями: [для студентов университетов и технических вузов] / А. И. Егоров. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 448 с.: ил.                                                                                                                                                                                                                     | 25         |
| Дополнительная | Матвеев Н. М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие [для студентов университетов, педагогических институтов и технических вузов] / Н. М. Матвеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2003. — 832 с.: ил.                                                                                                                                                         | 26         |
| Дополнительная | Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л. С. Понтрягин. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика: Институт компьютерных исследований, 2019. — 396 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/92055.html">http://www.iprbookshop.ru/92055.html</a> . — Текст (визуальный) : электронный.                                                                                 | 9999       |

Согласовано:

Преподаватель \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)