



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**Кафедра математики и методики обучения математике**



УТВЕРЖДАЮ

Директор \_\_\_\_\_

А.В. Семиров

« 23 » мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.02 Дифференциальные уравнения**

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Математика – Дополнительное образование

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 8 от «26» апреля 2019 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8 от «11» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ З.А. Дулатова

Иркутск 2019 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются – формирование знаний, умений и навыков студента по разделам «Обыкновенные дифференциальные уравнения» и «Теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с частными производным», формирование практических умений и навыков, необходимых для приобретения квалификации бакалавра педагогического образования, формирование ключевых специальных профильных компетенций.

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания по дисциплине.
- достичь достаточного уровня знаний, как одной из главных дисциплин непрерывного анализа.
- дать представление о роли дифференциальных уравнений в формировании научного мировоззрения.
- способствовать формированию у студентов навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой.
- сформировать у студентов умения применения аппарата дифференциальных уравнений для решения различных прикладных задач.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Алгебра, Геометрия, Математический анализ, Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании, Практика по получению первичных профессиональных знаний и опыта профессиональной деятельности.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Численные методы решения уравнений, Математические модели в естественно-научном и гуманитарном исследовании, Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании, Формирование результатов освоения образовательной программы, Современные направления развития науки, Элементы теории функций действительного и комплексного переменного, Научно-исследовательская практика.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ПК-1</b> Способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения	<b>ИДК-пк1.1:</b> преобразовывает стандартные математические выражения по основным правилам в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процес-	<b>Знать:</b> - определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;

<p>теоретических и практических задач учебного характера, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>се реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк1.2:</b> строит, используя аналогию, интерпретации математических выражений в различных предметных областях и практике в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне (ПС)</p> <p><b>ИДК-пк1.3:</b> строит, используя аналогию, математические модели для конкретизированных объектов других предметных областей и практики в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами;</li> <li>- преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий дисциплины;</li> <li>- формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях</li> <li>- проверять выполнение признаков основных понятий дисциплины на конкретных объектах;</li> <li>- преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начальным опытом построения интерпретаций математических выражений в различных предметных областях и практике;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий дисциплины;</li> <li>- формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях;</li> <li>- преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам;</li> <li>- строить математические объекты в соответствии с определенными целями по допустимым правилам;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начальным опытом построения математических моделей для конкретизированных объектов других предметных областей и практики.</li> </ul>
--	--	--

	<p><b>ИДК-пк1.4</b> обосновывает преобразования и применения определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий дисциплины;</li> <li>- формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях;</li> <li>- выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами;</li> <li>- проверять выполнение признаков основных понятий дисциплины на конкретных объектах;</li> <li>- преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам;</li> </ul>
<p><b>ПК-2</b> способен выявлять общую структуру математического знания, описывать взаимосвязь между различными разделами математики, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p><b>ИДК-пк2.1:</b> определяет структуру основных определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне.</p> <p><b>ИДК-пк2.2:</b> определяет общие понятия, правила и утверждения для различных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, утверждения, теории и методы;</li> <li>- роль математики в познании природы и общества, ее связь с другими науками,</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказывать основные утверждения,</li> <li>- применять математические знания в процессе решения учебных задач прикладного и междисциплинарного характера.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения практических и профессиональных задач различных предметных и межпредметных областей знания.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, утверждения, теории и методы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказывать основные утверждения,</li> <li>- применять математические знания в процессе решения учебных задач прикладного и междисциплинарного характера.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения практических и профессиональных задач различных предметных и межпредметных областей знания.</li> </ul>
<p><b>ПК-4</b> способен использовать алгоритмический подход при построении математических моделей и методов для решения</p>	<p><b>ИДК-пк4.1</b> преобразовывает основные виды математических моделей и методов в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательско-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий</li> <li>- формулировки основных математических закономерностей</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul>

<p>теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>го характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк4.2</b> интерпретирует основные виды математических моделей и методов в заданном контексте в соответствии с определенными целями при решении теоретических и практических задач и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк4.3</b> строит математические модели и методы для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать ситуацию применения конкретного метода решения математической задачи;</li> <li>- преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам в рамках решения конкретной математической задачи;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом преобразования задачной ситуации в рамках применения конкретного метода решения;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий</li> <li>- формулировки основных математических закономерностей</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать ситуацию применения конкретного метода решения математической задачи;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом построения интерпретаций математических выражений в различных предметных областях и практике;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий</li> <li>- формулировки основных математических закономерностей</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать ситуацию применения конкретного метода решения математической задачи;</li> <li>- строить математические объекты в соответствии с определенными целями по допустимым правилам;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом преобразования задачной ситуации в рамках применения конкретного метода решения;</li> <li>- опытом построения математических моделей для конкретизированных объектов других предметных областей и практики.</li> </ul>
<p><b>ПК-5</b> способен иллюстрировать характерные черты математики результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, описывать общекультурное значение и место математики в системе наук,</p>	<p><b>ИДК-пк5.1</b> перечисляет основные этапы развития математики и основные достижения этих этапов, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике.</p> <p><b>ИДК-пк5.2</b> иллюстрирует характерные черты математики</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные этапы развития математики и основные достижения этих этапов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>соотносить новые сведения с направлением развития математики и формулировать новые задачи в соответствии с этими направлениями.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>основные этапы развития математики</p>

<p>в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике</p>	<p>ки, определяющие ее общекультурное значение и место в системе наук, результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике.</p> <p><b>ИДК-пк5.3</b> представляет фрагменты содержания школьного курса математики в историческом контексте, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике.</p>	<p>и основные достижения этих этапов.</p> <p><b>Уметь:</b> соотносить новые сведения с направлением развития математики и формулировать новые задачи в соответствии с этими направлениями.</p> <p><b>Знать:</b> основные этапы развития математики и основные достижения этих этапов.</p> <p><b>Уметь:</b> соотносить новые сведения с направлением развития математики и формулировать новые задачи в соответствии с этими направлениями.</p>
---	---	--

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		7	8		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	96	32	64		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	48	16	32		
Практические занятия (ПЗ)	48	16	32		
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	21	4	17		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	27	зач.	экза.		
<b>Контактная работа (всего)*</b>	96	32	64		
Общая трудоемкость	часы	144	36	108	
	зачетные единицы	4	1	3	

##### 4.2. Содержание учебного материала дисциплины

###### Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной

Понятие дифференциальных уравнений. Порядок дифференциального уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общее и частное решение. Примеры прикладных задач, связанных с дифференциальными уравнениями.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши и ее геометрический смысл. Уравнения, разрешаемые в квадратурах: с разделенными, с разделяющимися переменными, однородные относительно переменных.

Уравнения в полных дифференциалах, уравнения допускающие интегрирующий множитель, линейные уравнения и уравнения Бернулли.

Тема 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка неразрешенные относительно производной

Геометрический смысл дифференциальных уравнений первого порядка. Поле направлений, изоклины. Дифференциальное уравнение семейства интегральных кривых. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Изолированные особые точки. Особые решения.

Уравнения первого порядка не разрешимые относительно  $y'$ . Теорема существования и единственности решения задачи Коши для таких уравнений. Уравнение Клеро, его общее и особое решение. Особые решения уравнения не разрешимого относительно производной.

## **Раздел 2. Теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с частными производным**

Тема 1. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные уравнения. Линейно зависимые и независимые функции. Необходимое условие линейной зависимости. Достаточное условие линейной независимости. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения.

Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Формулы общего решения уравнения второго порядка для различных случаев корней характеристического уравнения. Линейные неоднородные уравнения. Теорема о структуре его общего решения. Метод вариации произвольных постоянных и метод по правой части для нахождения частного решения неоднородного уравнения.

Линейные системы дифференциальных уравнений.

Тема 2. Дифференциальные уравнения с частными производными

Понятие дифференциального уравнения в частных производных, его общего решения и задачи Коши.

### **4.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела/темы	Типы занятий в часах				
		Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан	СРС	Всего
1.	<b>Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</b>					
	Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной	10	10		2	22
	Тема 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка неразрешенные относительно производной	6	6		2	14
2.	<b>Раздел 2. Теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с частными производным</b>					

Тема 1. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	12	12		7	31
Тема 2. Дифференциальные уравнения с частными производными	20	20		10	50
ИТОГО:	48	48		21	117

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера, овладение профессиональными умениями в области образовательной, воспитательной, культурно-просветительской и научно-исследовательской деятельности:

- 1) использование различных информационных ресурсов для выполнения заданий;
- 2) самостоятельное изучение научной, научно-методической, методической и учебной литературы по теме исследования;
- 3) составление конспектов изучаемых информационных материалов;
- 4) выполнение индивидуальных семестровых заданий, их оформление и представление.

Варианты индивидуальных семестровых заданий можно взять на внутреннем портале педагогического университета ИГУ

Артемьева С.В. Организация аудиторной и самостоятельной работы. (Дифференциальные уравнения). Раздается студентам в начале семестра. Содержит аудиторные и домашние задания.

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

##### а) основная литература

1) Астахова И.В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие, учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Мат. методы в экономике" и др. мат. спец. / И. В. Астахова, В. А. Никишкин. - ЭВК. - М.: Изд. центр ЕАОИ, Ч. 2. – 2011, - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".

2) [Головко Е. А.](#) Уравнения математической физики. Руководство к решению задач: учеб. пособие: в 2 ч. / Е. А. Головко; рец.: М. В. Фалалеев, Г. А. Тренёва; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, экономики и информ. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014.

Ч. 1. - 2014. - 130 с. (48 экз)

Ч. 2. - 2014. - 142 с. (48 экз)

3) [Демидович Б. П.](#) Дифференциальные уравнения / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. - Москва: Лань, 2008. - 288 с. - (Классическая учебная литература по математике). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".

4) [Емельянов В. М.](#) Уравнения математической физики: учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. - СПб: Лань, 2008. - 224 с. (10 экз)

6) [Мартинсон Л. К.](#) Дифференциальные уравнения математической физики/ Л. К. Мартинсон, Ю. И. Малов. - Изд. 3-е, испр. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 368 с. (8 экз.)

##### б) дополнительная литература



- 1) [Артемьева С. В.](#) . Уравнения математической физики. Основные задачи для гиперболических и параболических уравнений: учеб. пособие / С. В. Артемьева; Вост.-Сиб. гос. акад. образования. - Иркутск: Изд-во ВСГАО, 2013. - 131 с. (4 экз )
- 2) Вальциферов Ю.В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Ю. В. Вальциферов. - ЭВК. - М.: Изд-во Моск. гос. ун-та экономики, статистики и информатики, 2004. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех".
- 3) [Степанов В. В.](#) Курс дифференциальных уравнений: учеб. для гос. ун-тов / В. В. Степанов. - 9-е изд., стер. - М : КомКнига, 2006. - 468 с. (5 Экз)
- 4) [Тихонов, А. Н.](#) Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учеб. для студ. физ.-мат. спец. ун-тов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. - 7-е изд. - ЭВК. - М.: Изд-во МГУ : Наука, 2004. - 800 с. Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех".
- 5) [Эльсгольц Л. Э.](#) Дифференциальные уравнения : учеб. для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов / Л. Э. Эльсгольц. - 8-е изд. - М.: Изд-во ЛКИ, 2014. - 309 с. (70 Экз)

#### **в) периодические издания**

##### **г) список авторских методических разработок:**

- 1) Артемьева С.В., Курьякова Т.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные виды и методы решений. Учебное пособие / С.В. Артемьева, Т.С. Курьякова. – Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2019. – 80 с.
- 2) [Артемьева С. В.](#) . Уравнения математической физики. Основные задачи для гиперболических и параболических уравнений: учеб. пособие / С. В. Артемьева; Вост.-Сиб. гос. акад. образования. - Иркутск: Изд-во ВСГАО, 2013. - 131 с.

#### **д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Специальные помещения:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля  
Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории:

## **Оборудование**

Колонки активные MicroLab ЗКЩ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400\*700\*800) ольха, проектор XGA BenQ PB  
Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации: Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Comrex DSG1008 E-net Switch;  
Коммутатор DES-1226G 24\*10XMb портов2\*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

### **6.2. Лицензионное и программное обеспечение**

**Windows XP** (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц№1В08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)

**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**7-zip** (GNU LGPL)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf))

**windows 7** (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц№1В08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)

**PeaZip** (GNU GPL, GNU LGPL)

**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf))

**SMART NoteBook** (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (Дискуссия, проблемный метод, частично-поисковый, технология формирования научно-исследовательской деятельности студентов (проведение учебного исследования, выбор модели интерпретации полученных данных, представление результатов учебного исследования), разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии), разви-

вающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

*Темы проверочных и контрольных работ:*

*Демонстрационные варианты*

**Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка**

- 1)  $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$ ,    2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$ ,    3)  $y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2}$ ,
- 4)  $y' - \frac{y}{x} = x^2$ ,  $y(1) = 0$ ,    5)  $y^2 dx + \left( x + e^y \right) dy = 0$ ,  $y(e) = 2$ ,
- 6)  $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2$ ,  $y(0) = 1$ ,    7)  $3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0$ ,

**Раздел 2. Теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения с частными производным**

- 1)  $y'''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$     2)  $y'''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x}$
- 3)  $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x)$     4)  $y'''' - 100y' = 20e^{10x} + 100\cos 10x$
- 5)  $y'' + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\cos \pi x}$ ,  $y(0) = 3$ ,  $y'(0) = 0$

### **8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).**

**Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену**

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения, его порядка, общее и частное решение.
2. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
3. Изолированные особые точки. Понятие особого решения.
4. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно  $y'$ , его симметрическая форма. Уравнения с разрешенными и разделяющимися переменными, их разрешимость в квадратурах.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка относительно переменных, их разрешимость в квадратурах.
6. Линейные уравнения и уравнения Бернулли, формулы их общего решения.
7. Уравнения в полных дифференциалах его разрешимость в квадратурах.
8. Уравнение, допускающее интегрирующий множитель.
9. Геометрический смысл уравнений первого порядка, разрешенных относительно  $y'$ . Поле направлений. Изоклины.
10. Уравнение Клеро, свойство его общего и особого решений.
11. Линейно зависимые, линейно независимые функции. Достаточное условие линейной независимости.
12. Линейный дифференциальный оператор и его свойства.

13. Метод вариации и метод по правой части для нахождения частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами.
14. Линейное однородное уравнение высшего порядка. Теорема о структуре его общего решения.
15. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Вывод формул его общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения.
16. Линейное неоднородное уравнение высшего порядка. Теорема о структуре его общего решения.
17. Вывод формулы общего решения линейного уравнения первого порядка методом вариации.

### Примерный перечень заданий к экзамену

- 1)  $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$ ,
- 2)  $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$ ,
- 3)  $y' = \frac{x+y-2}{2x-2}$ ,
- 4)  $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x$ ,  $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ ,
- 5)  $(2x + y^4 e^y)y' = y$ ,  $y(0) = 1$ ,
- 6)  $xy' + y = 2y^2 \ln x$ ,  $y(1) = \frac{1}{2}$ ,
- 7)  $\left(3x^2 + \frac{2}{y} \cos \frac{2x}{y}\right) dx - \frac{2x}{y^2} \cos \frac{2x}{y} dy = 0$ ,
- 8)  $xy''' + y'' = 1$
- 9)  $y'' = 128y^3$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 8$
- 10)  $y''' - y'' = 6x^2 + 3x$
- 11)  $y''' - 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x$
- 12)  $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
- 13)  $y'' + y = 2 \sin x - 6 \cos x + 2e^x$
- 14)  $y'' + 3y' = \frac{9e^{3x}}{1 + e^{3x}}$ ,  $y(0) = \ln 4$ ,  $y'(0) = 3(1 - \ln 2)$ .

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

**Автор программы:** Светлана Вадимовна Артемьева, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**