

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 01.05.2019 10:04

Уникальный идентификатор документа:  
39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

СМК-РПД-В1.П2-2019

ОПОП

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения»** для направления подготовки **44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»**, профили **«Начальное образование»** и **«Математика»**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры математики и физики  
«14» мая 2019г., протокол №9  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.П. Горюшкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения»

Для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»;

Профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет с оценкой: 5 семестр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2018

Петропавловск-Камчатский  
2019

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2016 года № 91.

Составитель:

Доцент кафедры математики и физики \_\_\_\_\_ Р.И. Паровик

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине
4. Содержание дисциплины
5. Тематическое планирование
6. Самостоятельная работа
7. Тематика контрольных работ, курсовых работ (при наличии)
8. Перечень вопросов на зачет (дифференцированный зачет, экзамен)
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента
11. Материально-техническая база

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

*Цель освоения дисциплины* – овладение базовыми понятиями теории дифференциальных уравнений и изучение методов решения уравнений.

*Задачи освоения дисциплины.*

В результате изучения дисциплины студент должен знать основы дифференциальных уравнений, наиболее распространенные методы решения задач; способы применения математических методов с использованием различных программных средств; уметь решать задачи с использованием методов дифференциальных уравнений; применять знания основных структур дифференциальных уравнений для решения задач с использованием математических методов; использовать современные компьютерные технологии в процессе решения прикладных задач; навыками реализации методов дифференциальных уравнений на языках программирования на языках программирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Блок 1, вариативная часть. Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентом в рамках дисциплин математический анализ, теория функции комплексного переменного.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Универсальные дескрипторы сформированности компетенции
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; основные способы математической обработки данных; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; современные информационные и коммуникационные технологии; понятие «информационная система», классификацию информационных систем и ресурсов. Уметь: ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

		<p>естественнонаучной картине мира; применять методы математической обработки информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учётом решаемых профессиональных задач; управлять информационными потоками и базами данных для решения общественных и профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками использования естественнонаучных и математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; навыками математической обработки информации.</p>
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: социально-личностные и психологические основы самоорганизации; основные функциональные компоненты процесса самоорганизации (целеполагание, анализ ситуации, планирование, самоконтроль и коррекция); основные мотивы и этапы самообразования; типы профессиональной мобильности (вертикальная и горизонтальная); структуру профессиональной мобильности (внутренняя потребность в профессиональной мобильности, способность и знаниевая основа профессиональной мобильности, самоосознание личностью своей профессиональной мобильности, сформированное на основе рефлексии готовности к профессиональной мобильности); условия организации профессиональной мобильности; различные виды проектов, их суть и назначение; общую структуру концепции проекта, понимает ее составляющие и принципы их формулирования; о концепциях (концептуальных моделях) проектов в будущей профессиональной деятельности; о правовых и экономических основах разработки и реализации проектов в будущей профессиональной деятельности; системы и стандарты качества, используемые в будущей профессиональной деятельности; принципы, критерии и правила построения суждений, оценок.</p> <p>Уметь: в рамках поставленной цели сформулировать взаимосвязанные задачи,</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

		<p>обеспечивающие ее достижение, а также результаты их выполнения; выбирать оптимальный способ решения задачи, учитывая предоставленные в проекте ресурсы и планируемые сроки реализации данной задачи; представлять в виде алгоритма (по шагам и видам работ) выбранный способ решения задачи; определять время, необходимое на выполнение действий (работ), предусмотренных в алгоритме; документально оформлять результаты проектирования; реализовывать спроектированный алгоритм решения задачи (т. е. получить продукт) за установленное время; оценивать качество полученного результата; грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; оставлять доклад по представлению полученного результата решения конкретной задачи, учитывая установленный регламент выступлений; видеть суть вопроса, поступившего в ходе обсуждения, и грамотно, логично, аргументировано ответить на него; видеть суть критических суждений относительно представляемой работы и предложить возможное направление ее совершенствования в соответствии с поступившими рекомендациями и замечаниями.</p> <p>Владеть: способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества за установленное время; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта; навыками самообразования, планирования собственной деятельности, оценки результативности и эффективности собственной деятельности; навыками организации социально-профессиональной мобильности.</p>
ПК-4	Способность использовать	<b>Знать:</b> специфику начального общего, основного общего, среднего общего

Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»

	<p>возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p>образования и особенности организации образовательного пространства в условиях образовательной организации; основные психолого-педагогические подходы к проектированию и организации образовательного пространства (культурно-исторический, деятельностный, личностный) для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета; основные характеристики и способы формирования безопасной развивающей образовательной среды; современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности; поддерживать в детском коллективе деловую, дружелюбную атмосферу для обеспечения безопасной развивающей образовательной среды; формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования и организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; навыками регулирования поведения обучающихся для обеспечения безопасной развивающей образовательной среды.</p>
--	--	--

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

#### 4. Содержание дисциплины

Основные понятия, обыкновенное дифференциальное уравнение, его порядок, решение, интегральные кривые, начальные условия. Поле направлений дифференциального уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными, однородное, линейные неоднородные линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель и способ его отыскания. Уравнения, не разрешенные относительно производной, уравнение Лагранжа, уравнение Клеро. Особые решения. Огибающие. Уравнения высших порядков, понижение порядка. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка. Пространство решений однородного линейного уравнения  $n$ -го порядка. Линейный дифференциальный оператор. Фундаментальная система частных решений, общие решение. Вронскиан. Формула Остроградского. Неоднородные линейные уравнения и вид его общего уравнения. Метод вариации постоянных. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод неопределенных коэффициентов. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о системе дифференциальных уравнений. Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Механическое истолкование нормальной системы и ее решений. Приведение нормальной системы к одному уравнению. Линейные системы, общие вопросы. Построение общего решения однородной линейной системы по фундаментальной системе. Неоднородные системы линейных уравнений. Уравнения с частными производными, основные понятия. Интегрирование линейных уравнений в частных производных первого порядка. Основные типы уравнений математической физики. Волновое уравнение. Интегрирование уравнений математических колебаний струны методом Фурье.

#### 5. Тематическое планирование

##### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Дифференциальные уравнения	18	26	0	100	144
	<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>144</b>

##### Тематический план

##### Модуль 1

№ темы	Тема	Вид занятия	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<b>Лекции</b>			
1	Введение. Общие вопросы.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Однородные дифференциальные уравнения.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

4	Линейные уравнения первого порядка.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Уравнения Бернулли и Клеро.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Дифференциальные уравнения в полных производных	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Теорема существования решения. Непрерывная зависимость решения от начальных данных.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Системы линейных дифференциальных уравнений.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Особые точки систем. Узлы, седла, фокусы.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
10	Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
11	Исследование устойчивости по первому приближению	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
12	Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай простых корней.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
13	Случай кратных и комплексных корней.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
14	Исследование механических систем. Резонанс.	Лек	1	ОК-3; ОК-6; ПК-4
	<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Геометрический смысл дифференциальных уравнений.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Решение задач по теме: Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Решение задач по теме: Однородные дифференциальные уравнения	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Решение задач по теме: Неоднородные дифференциальные уравнения	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Решение задач по теме: Метод вариации произвольной постоянной	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Решение задач по теме: Линейные уравнения первого порядка.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Контрольная работа. Решение задач по теме однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Решение задач по теме: Интегрирующий множитель.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Решение задач по теме: Системы линейных уравнений	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

10	Решение задач по теме: Особые точки систем. Узлы, седла, фокусы.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
11	Решение задач по теме: Исследование устойчивости по первому приближению	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
12	Решение задач по теме: Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
<b>Самостоятельная работа</b>				
1	Геометрическая теория дифференциальных уравнений	Сам.р.	10	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Системы уравнений. Случай кратных корней	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Системы уравнений . Случай различных корней	Сам.р.	10	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Системы уравнений. Случай мнимых корней	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Особые решения дифференциальных уравнений	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Устойчивость по Ляпунову	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Уравнения Пенлеве	Сам.р.	10	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Уравнение Эйлера. Численный метод решения дифференциальных уравнений	Сам.р.	6	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Классификация особых точек	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
10	Уравнения в частных производных	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
11	Автономные системы уравнений	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
12	Интегрирование уравнений методом малого параметра	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4

### **6. Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение психологических задач;

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

– подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий и др.

### План практических работ

№	Наименование темы (работы)	Часы
1.	Геометрический смысл дифференциальных уравнений.	2
2.	Решение задач по теме: Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2
3.	Решение задач по теме: Однородные дифференциальные уравнения	2
4.	Решение задач по теме: Неоднородные дифференциальные уравнения	2
5.	Решение задач по теме: Метод вариации произвольной постоянной	2
6.	Решение задач по теме: Линейные уравнения первого порядка.	2
7.	Контрольная работа. Решение задач по теме однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	2
8.	Решение задач по теме: Интегрирующий множитель.	2
9.	Решение задач по теме: Системы линейных уравнений	2
10.	Решение задач по теме: Особые точки систем. Узлы, седла, фокусы.	2
11.	Решение задач по теме: Исследование устойчивости по первому приближению	2
12.	Решение задач по теме: Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2

Решение задач выполняется по учебнику Паровик, Роман Иванович Задачи по математике : учеб. пособие / Р. И. Паровик. - Петропавловск-Камч. : КамГУ им. Витуса Беринга, 2014. Ч. 4 : Ряды, гармонический анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. - 2014. - 253,[3] с. -). - Библиогр.: с. 252-253. - ISBN 978-5-7968-0351-6 (в обл.) : 748 р.

### Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	№ модуля	Тема для изучения	кол-во часов	Вид деятельности			Форма отчетности					
				конспект	доклад	исслед. раб.	коллоквиум	отчет в эл виде	презентация	опрос	выступление	тестирование

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

1	1	Геометрическая теория дифференциальных уравнений	10	+					+								
2	1	Системы уравнений. Случай кратных корней	8	+					+								
3	1	Системы уравнений . Случай различных корней	10	+					+								
4	1	Системы уравнений. Случай мнимых корней	8			+			+								
5	1	Особые решения дифференциальных уравнений	8			+			+								
6	1	Устойчивость по Ляпунову	8			+			+								
7	1	Уравнения Пенлеве	10						+								
8	1	Уравнение Эйлера. Численный метод решения дифференциальных уравнений	6			+			+								
9	1	Классификация особых точек	8	+					+								
10	1	Уравнения в частных производных	8	+					+								
11	1	Автономные системы уравнений	8	+					+								
12	1	Интегрирование уравнений методом малого параметра	8	+					+								
Итого:			100														

Методические рекомендации для самостоятельной работы  
Самостоятельная работа предусматривает подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к самостоятельной работе выполняется в соответствии со списком основной литературы.

### 8. Перечень вопрос к зачету с оценкой

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные уравнения первого порядка.
4. Уравнения Бернулли и Клеро.
5. Дифференциальные уравнения в полных производных
6. Теорема существования решения. Непрерывная зависимость решения от начальных данных.
7. Системы линейных дифференциальных уравнений.
8. Особые точки систем. Узлы, седла, фокусы.
9. Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову
10. Исследование устойчивости по первому приближению
11. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай простых корней.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

12. Случай кратных и комплексных корней характеристического уравнения ОДУ.
13. Исследование механических систем. Резонанс.
14. Геометрический смысл дифференциальных уравнений.
15. Геометрическая теория дифференциальных уравнений
16. Системы уравнений. Случай кратных корней
17. Системы уравнений . Случай различных корней
18. Системы уравнений. Случай мнимых корней
19. Особые решения дифференциальных уравнений
20. Устойчивость по Ляпунову
21. Уравнения Пенлеве
22. Уравнение Эйлера. Численный метод решения дифференциальных уравнений
23. Классификация особых точек
24. Уравнения в частных производных
25. Автономные системы уравнений
26. Интегрирование уравнений методом малого параметра
27. Линейные уравнения второго порядка.
28. Задача Коши для ОДУ
29. Квазилинейные обыкновенные дифференциальные уравнения
30. Дифференциальные уравнения в частных производных

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Щербакова Ю.В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81007.html>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Новак Е.В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87807.html>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Юмагулов М.Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: теория и приложения/ Юмагулов М.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019.— 181 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91969.html>. — ЭБС «IPRbooks».
4. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]/ Понтрягин Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019.— 396 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92055.html>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Ушаков В.К. Математика. Основы теории дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.К.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78547.html>. — ЭБС «IPRbooks».

### Дополнительная литература:

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

1. Паровик Р.И. Задачи по математики. Ч.4. (Ряды, гармонический анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы). — Издательство КамГУ им. В. Беринга — Петропавловск-Камчатский, 2014. — 260 с.
2. Бибииков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: СПб. : Лань // ЭБС "Лань", 2011 <http://e.lanbook.com/book/1542>
3. Бушманов С.Б., Бушманова О.П. Дифференциальные уравнения. Методы решения, примеры и задачи.: учеб. пособие АлтГУ, 2005
4. Шампайн Л. Ф., Гладвел И., Томпсон С.; пер. с англ. И. А. Макарова Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB: учебное пособие СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009
5. Шишкин А. Б. Лекции по дифференциальным уравнениям. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения в частных производных: учебное пособие для студентов педагогических вузов / А. Б. Шишкин. - Славянск-на-Кубани: ИЦ СГПИ, 2009. - 73 с.
6. Андреев А.Н. Избранные главы теории дифференциальных уравнений : учебное пособие / А.Н. Андреев. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 112 с. - ISBN 978-5-8353-1300-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232210>
7. Икрянников В.И. Практикум по высшей математике: Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / В.И. Икрянников, Э.Б. Шварц. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 124 с. - ISBN 978-5-7782-1316-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228607>
8. 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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84753>
9. Губина, Т.Н. Решение дифференциальных уравнений в системе компьютерной математики Mathа: учебное пособие / Т.Н. Губина, Е.В. Андропова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию. Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», Центр свободного программного обеспечения. - Елец : Елецкий государственный университет им И.А. Бунина, 2009. - 99 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272098>
10. Пономаренко, А.К. Индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.К. Пономаренко, В.Ю. Сахаров, П.К. Черняев ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 48 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458099>
11. Езерский, В.В. Избранные разделы высшей математики : учебное пособие / В.В.
12. Езерский ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра ТиП ФМД. - Омск : Издательство СибГУФК, 2010. - Вып. 6. Простейшие дифференциальные уравнения. - 48 с. : схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277152>.

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:**

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

1. Электронно-информационная среда вуза (Moodle) - <http://moodle3.kamgu.ru>
2. Научная электронная библиотека Elibrary.ru – <http://elibrary.ru>
3. Математический портал Math-Net – <http://mathnet.ru>
4. Академия Google - <https://scholar.google.ru/>
5. видеолекции на канале Постнаука youtube.com
6. Браузер для поиска книг - [www.poiskknig.ru](http://www.poiskknig.ru).

### Информационные технологии:

Средства компьютерной математики свободное программное обеспечение Scilab, Maxima.

### 10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

### Текущий контроль

Уровень освоения компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма текущего контроля		
		Устный опрос (сообщение, доклад, реферат, домашняя работа и др.)	Письменный опрос (решение (составление) задач, тестов, оформление проектов документов и пр.)	Лабораторная работа
Универсальные критерии оценивания				
Высокий	Отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения	Верно решено (выполнено) от 91 до 100 % заданий (задач)	Все задания выполнены верно, оформление работы соответствует требованиям, студентом дан четкий безошибочный ответ на все поставленные вопросы.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

		научный. Применение умений и навыков уверенное.		
Базовый	Хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	Верно решено (выполнено) от 76 до 90 % заданий (задач)	Все задания выполнены верно, оформление работы соответствует требованиям, студент ответил на поставленные вопросы с замечаниями.
Пороговый	Удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Верно решено (выполнено) от 50 до 75 % заданий (задач)	Все задания выполнены с замечаниями ; оформление работы имеет замечания, студент ответил на поставленные вопросы с замечаниями
Компетенции не сформированы	Неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины.	Верно решено (выполнено) менее 50 % заданий (задач)	Задания выполнены неправильно (не выполнены), оформление работы имеет



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

		Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.		замечания, студент ответил на поставленные вопросы с ошибками или не ответил на поставленные вопросы.
--	--	---	--	---

### Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		Зачет	<u>Дифференцированный зачет</u>	Экзамен	Защита курсовой работы
Универсальные критерии оценивания					
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.		Продемонстрировано всестороннее и глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.	
Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с		Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.	

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины Б1.В.19 «Дифференциальные уравнения» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Начальное образование» и «Математика»	

		тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.
Компетенции и не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.

### 11. Материально-техническая база

*Используемые инструментальные и программные средства.* Программное обеспечение: библиотека, электронная библиотека, локальная сеть КамГУ им. Витуса Беринга, учебные специализированные аудитории с оборудованием. В рамках изучения дисциплины применяется доска, мультимедийный проектор для демонстрации презентаций и видеоматериалов.