Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образован
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«28» ____06____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль: Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника - «бакалавр»

Форма обучения – очная

Владикавказ 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению *09.03.01.Информатика и вычислительная техника*, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. N929, учебным планом подготовки бакалавра по направлению *09.03.01.Информатика и вычислительная техника*, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 10 от 28.05. 2019 г.).

Составитель: д-р технич. наук, профессор Созанов В.Г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений
(протокол № 8 от 26.03.2019 г).

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол №5 от «29» марта 2019г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 час.).

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	4
Лекции	32
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	66
Самостоятельная работа	51
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	27
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у студентов понятий, знаний и компетенций, позволяющих строить и анализировать модели систем реального мира с помощью вероятностно-статистических методов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)": Б1.В.02.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Приступая к изучению дисциплины «Дифференциальные уравнения», студент должен иметь представление об основных понятиях и методах математического анализа и алгебры.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические модели в промышленности и бизнесе, в том числе с использованием современных информационных технологий и программирования.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	**Формулировка**	**Знать:**	**Уметь**	**Владеть:**
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	- Знает принципы сбора, отбора и обобщение информации	- Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	- Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
ПК-6	Способен создавать и исследовать новые математические модели в промышленности и бизнесе, в том числе с использованием современных информационных технологий и программирования	- Знает методы разработки математических и алгоритмических моделей задач организационного управления и бизнес-процессов	- Умеет использовать современные информационные технологии, методы программирования и компьютерную технику для создания и исследования математических и компьютерных моделей, анализа данных и создания на их основе информационных и/или интеллектуальных систем	- Имеет практический опыт разработки и исследования вычислительных и/или компьютерных моделей и создания на их основе информационных и/или интеллектуальных систем

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	**Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине**	**Занятия**		**Самостоятельная работа студентов**		**Формы контроля**	**Баллы**		**Литература**
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1.	Определение дифференциального уравнения. Примеры.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**2**	[1-3]
2.	Задача народонаселения, радиоактивный распад, рост популяции бактерий, движение точки под действием силы.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**5**	[1-3]
3.	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**8**	[1-3]
4.	Радиоактивный распад с притоком вещества	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**2**	[1-3]
5.	Уравнение с разделяющимися переменными.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**7**	[1-3]
6.	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения с разделяющимис	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**10**	[1-3]

	я переменными.								
7.	Геометрический смысл дифференциального уравнения и систем уравнений.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**10**	[1-3]
8.	Понятие о методе ломаных Эйлера. Сходимость метода Эйлера.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**5**	[1-3]
9.	Уравнения в дифференциалах. Уравнения в полных дифференциалах.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**6**	[1-3]
10.	Теорема существования и единственности решения задачи Коши.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**4**	[1-3]
11.	Признаки уравнения в полных дифференциалах (необходимое и достаточное условия).	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**7**	[1-3]
12.	Интегрирующий множитель.	2	2			Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**8**	[1-3]
13.	Комплексные дифференциальные уравнения.	2	2		12	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**4**	[1-3]
14.	Показательная функция комплексного аргумента	2	2			Устный опрос, сообщения по	**0**	**6**	[1-3]

						вопросам темы, конспект.			
15.	Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами.	2	2	Случай простых корней.	13	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**4**	[1-3]
16.	Вещественные решения уравнений с вещественными коэффициентами	2	2	Случай кратных корней	13	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**5**	[1-3]
17.	Линейное однородное дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	4	Случай, когда правая часть – квазимногочлен. Теорема о виде частного решения.	13	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	**0**	**5**	[1-3]
	ИТОГО	32	34		51		**0**	**100**	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторий студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Определение дифференциального уравнения. Примеры: задача народонаселения, радиоактивный распад, рост популяции бактерий, движение точки под действием силы.	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для вычисления числовых характеристик
2	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Радиоактивный распад с притоком вещества	Практическое	2		использование на проекторе интерактивных приложений для построения линейной модели
3	Уравнение с разделяющимися переменными. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения с разделяющимися переменными.	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели
4	Геометрический смысл дифференциального уравнения и систем уравнений. Понятие о методе ломаных Эйлера. Сходимость метода Эйлера.	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели
5	Уравнения в дифференциалах. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Признаки уравнения в полных дифференциалах (необходимое и достаточное условия). Интегрирующий множитель.	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для вычисления числовых характеристик
6	Комплексные дифференциальные	Практическое	2		использование на проекторе

	уравнения. Показательная функция комплексного аргумента				интерактивных приложений для построения линейной модели
7	Показательная функция комплексного аргумента	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели
8	Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Случай простых корней. Вещественные решения уравнений с вещественными коэффициентами	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели
9	Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели
10	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда правая часть – квазимногочлен. Теорема о виде частного решения.	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задание 1: Решить уравнение и построить несколько интегральных кривых. Найти также решение, удовлетворяющее начальным условиям.

$(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$; $y(0) = 1$.

Задание 2: Решить уравнение и построить несколько интегральных кривых. $y' - xy^2 = 2xy$.

Задание 3: Решить уравнение и построить несколько интегральных кривых. $e^{-s}(1 + ds/dt) = 1$.

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Дифференциальным уравнением (ДУ) называется уравнение, связывающее между собой независимую переменную x, искомую функции y и её … или дифференциалы.

а) интеграл б) производные в) значения функции

ДУ первого порядка называется уравнение вида

а) $F(x, y, y')=0$ б) $F(x, y', y'')=0$ в) $ax+b=0$

Уравнение вида $y''+py'+qy=0$ называется

а) линейное уравнение б) ДУ с разделяющими переменными

в) ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами

Характеристическое уравнение ДУ имеет вид

а) $a^2x+c=0$ б) $\lambda^2+p\lambda+q=0$ в) $\lambda^2+p\lambda+q=c(x)$

Решение вида: $y=C_1e^{\lambda x}+C_2xe^{\lambda x}$ имеет ДУ, если

а) $\lambda_1\neq\lambda_2$ б) $\lambda_1+\lambda_2$ в) $\lambda_1=\lambda_2$

Решением ДУ: $y''-3y'+2y=0$ является

а) $y=C_1e^{x}+C_2e^{2x}$ б) $y=C_1e^{5x}+C_2e^{2x}$ в) $y=C_1e^{3x}+C_2e^{2x}$

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	**Форма контроля**	**Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)**			
		86-100 %	**71–85%**	**60–70%**	**Менее 60%**
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		6-7 балла	4-5 балла	2-3 балл	0-1 баллов
	Сам работа (max 7б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все	Правильно выполнена	Задания выполнены более	Задания выполнены менее чем

		задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными
2. Однородные уравнения.
3. Линейное уравнение первого порядка.
4. Уравнение Бернулли.
5. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
6. Уравнения, не разрешенные относительно производной
7. Дифференциальные уравнения высших порядков
8. Простейшие случаи понижение порядка уравнения n-го порядка.
9. Линейные однородные уравнения уравнения n-го порядка.
10. Линейные неоднородные уравнения уравнения n-го порядка.
11. Линейные однородные уравнения уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.

12. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами
13. Системы линейных дифференциальных уравнений
14. Линейные однородные системы.
15. Линейные неоднородные системы.
16. Метод вариации постоянных для линейных неоднородных систем.
17. Линейные системы с постоянными коэффициентами.
18. Линейные уравнения в частных производных первого порядка
19. Уравнение Фредгольма с малым параметром.
20. Уравнение Фредгольма с вырожденным ядром и невырожденным ядром.
21. Теоремы Фредгольма.
22. Уравнение Вольтерра второго рода.
23. Понятие функционала.
24. Первая вариация функционала.
25. Уравнение Эйлера и необходимое условие экстремума простейшего функционала.
26. Классификация линейных интегральных уравнений. Связь дифференциальных уравнений с интегральными.
27. Принцип сжимающих отображений. Уравнение Фредгольма с малым параметром.
28. Уравнение Фредгольма с вырожденным ядром и невырожденным ядром. Теоремы Фредгольма.
29. Уравнение Вольтерра второго рода.
30. Предмет вариационного исчисления. Понятие функционала. Первая вариация функционала. Основная лемма вариационного исчисления.
31. Предмет вариационного исчисления. Понятие функционала. Первая вариация функционала. Основная лемма вариационного исчисления.
32. Уравнение Эйлера и необходимое условие экстремума простейшего функционала. Задача о брахистохроне.
33. Задача о наименьшей площади поверхности вращения.
34. Задача с подвижной границей, условие трансверсальности, необходимое условие экстремума.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	**«Минимальный уровень» (60-70 баллов)**	**«Средний уровень» (71-85 баллов)**	**«Высокий уровень» (86-100 баллов)**
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	*Компетенции сформированы.* Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	*Компетенции сформированы.* Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых	*Компетенции сформированы.* Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных

	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка	**Оценка**	**Оценка**	**Оценка**

«неудовлетворитель но» /не зачтено	«удовлетворительно » / «зачтено»	«хорошо» / «зачтено»	«отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. ТреногинВ.А.Обыкновенныедифференциальным уравнения, Физматлит,2009
2. Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление: Учебник. – М., 2006
3. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., все годы изданий.

б) дополнительная литература:

4. Богданов Ю.С. Лекции по дифференциальным уравнениям: Учеб.пособие. – Минск, 1977
5. Карташев А.П., Рождественский Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления. Учеб.пособие. – М., 1980
6. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: Учеб.пособие. – СПб., 2003
7. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.; Ижевск, 2000

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;

11. Лист обновления/актуализации

Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений протокол № 8 от 24.03.2020г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.