

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кубанский государственный университет»

Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

подпись

Хагуров Т.А.

«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.22 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Направленность (профиль) Математика, Информатика

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

Программу составили:

Т.Н. Афанасьева, канд. физ.-мат. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 «12» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 12 «23» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук «24» апреля 2019 г., протокол № 2.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Эксперты:

Кирий К.А., доцент кафедры прикладной математики КубГТУ, кандидат физико-математических наук, доцент

Павлова А.В., профессор кафедры математического моделирования КубГУ, доктор физико-математических наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цели освоения дисциплины определены федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Педагогическое образование», в рамках которой преподается дисциплина.

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются:

1. формирование у студентов представлений о понятиях обыкновенных дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений и методах их решения;
2. формирование математической культуры, способностей к алгоритмическому и логическому мышлению;
3. формирование и развитие личности студентов;
4. овладение современным аппаратом дифференциальных уравнений для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

1. получение студентами основных теоретических знаний для ориентирования в современном информационном пространстве и реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (знать постановки основных задач теории обыкновенных дифференциальных уравнений, структуру доказательства утверждений и методы их доказательств; знать возможные сферы приложений теорем существования и единственности, теоретических основ методов решения различных типов уравнений);
2. формирование представления об основных типах дифференциальных уравнений и методах их решения; их применение в различных дисциплинах естественнонаучного содержания;
3. выработать умения и навыки исследования и решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений; навыки применения полученных знаний в поиске и переработке необходимого теоретического материала из различных источников;
4. приобретение практических навыков работы с понятиями и объектами курса дифференциальных уравнений и их применение в различных дисциплинах естественнонаучного содержания;
5. научить применять дифференциальные уравнения при анализе взаимосвязей и формулировании выводов; построении математически корректных задач при реализации образовательных программ по учебным предметам; при исследовании основных объектов в различных областях современного информационного пространства.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является одной из основных дисциплин в освоении математических знаний. Курс «Дифференциальные уравнения» читается на 2 курсе: 4 семестр.

Место курса в профессиональной подготовке бакалавра определяется ролью дифференциальных уравнений в формировании высококвалифицированного специалиста по направлению «Педагогическое образование».

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программам дисциплин «Математический анализ», «Алгебра» и «Аналитическая геометрия». Данная дисциплина является основополагающей для дальнейшего изучения дисциплин высшей математики и механики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на получение необходимого объёма теоретических знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и необходимых для дальнейшего успешного изучения всех дисциплин высшей математики, с формированием следующих компетенций: ОПК-8, ПКО-6.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-8	способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	возможные сферы приложений изученных в теории обыкновенных дифференциальных уравнений объектов и их свойств	выделять и исследовать основные объекты в различных областях современного информационного пространства	навыками применения полученных знаний в поиске и переработке необходимого теоретического материала из различных источников
2.	ПКО-6	способностью поддерживать самостоятельность, инициативность обучающихся, способствовать развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	постановки основных задач теории обыкновенных дифференциальных уравнений, структуру доказательства утверждений и методы их доказательств	анализировать взаимосвязи и делать выводы; математически корректно ставить задачи, возникающие в приложениях	навыками необходимых технических преобразований; навыками применения полученных знаний в различных дисциплинах естественнонаучного содержания

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		4	—		
Контактная работа, в том числе:	70,3	70,3			
Аудиторные занятия (всего):	68	68			
Занятия лекционного типа	34	34	-	-	-
Лабораторные занятия	34	34	-	-	-

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	38	38			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	12	12	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка к устным опросам, самостоятельным или контрольным работам)</i>	16	16	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	10	10	-	-	-
Контроль:	35,7	35,7			
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-
	в том числе контактная работа	70,3	70,3		
	зач. ед.	4	4		

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1 Основные понятия	8	2	-	2	4
2.	Тема 2 Уравнения первого порядка. Интегрируемые типы уравнений	30	10	-	10	10
3.	Тема 3 Линейные системы дифференциальных уравнений	30	10	-	10	10
4.	Тема 4 Линейные уравнения n -го порядка	30	10	-	10	10
5.	Тема 5 Краевые задачи	8	2	-	2	4
	Итого по дисциплине:		34	-	34	38

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
-------	----------------------	--------------------	-------------------------

1	2	3	4
1	Основные понятия	Введение. Естествознание и математические модели. Уравнение как основной объект изучения в математической модели. Модели, содержащие дифференциальные уравнения. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные задачи теории дифференциальных уравнений.	Проверка домашнего задания, устный опрос
2	Уравнения первого порядка. Интегрируемые типы уравнений	Основные интегрируемые типы уравнений I-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения.	Проверка домашнего задания, устный опрос
3	Линейные системы дифференциальных уравнений	Нормальная система дифференциальных уравнений I-го порядка. Векторная запись. Фазовое пространство. Решение системы дифференциальных уравнений. Интегральная кривая. Задача Коши. Линейные системы дифференциальных уравнений (с комплексными коэффициентами и свободными членами). Матрично-векторная запись. Принцип суперпозиции. Эквивалентность задачи Коши для линейной системы и интегрального уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для линейных систем. Линейные однородные системы. Пространство решений. Фундаментальная система решений. Вронскиан. Критерий линейной независимости решений. Формула Остроградского – Лиувилля. Представление общего решения при помощи фундаментальной матрицы. Множество фундаментальных матриц. Метод вариации постоянных, формула Коши. Матрица Коши, её свойства. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Нахождение фундаментальной системы решений методом неопределенных коэффициентов.	Проверка домашнего задания, самостоятельная работа
4	Линейные уравнения n -го порядка	Линейные уравнения n -го порядка. Сведение к линейным системам. Принцип суперпозиции решений. Пространство решений однородного уравнения. Вронскиан. Критерий линейной независимости решений. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка, метод вариации. Функция и формула Коши. Уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений уравнения с постоянными коэффициентами. Функция и формула Коши для уравнения с постоянными коэффициентами.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
5	Краевые задачи	Краевые задачи Штурма – Лиувилля. Основные понятия.	

2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/ п	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные понятия	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (решение, задача Коши, порядок уравнения.	Проверка домашнего задания, устный опрос
2	Уравнения первого порядка. Интегрируемые типы уравнений	Основные интегрируемые типы уравнений I-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
3	Линейные системы дифференциальных уравнений	Нормальная система дифференциальных уравнений I-го порядка. Векторная запись. Задача Коши. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Нахождение фундаментальной системы решений методом неопределенных коэффициентов. Метод вариации постоянных, формула Коши.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
4	Линейные уравнения n -го порядка	Линейные уравнения n -го порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений уравнения с постоянными коэффициентами. Функция и формула Коши для уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
5	Краевые задачи	Краевые задачи Штурма – Лиувилля. Основные понятия.	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.
2.	Выполнение домашних заданий (решение задач)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.
3.	Подготовка к теку-	Методические указания по организации самостоятельной

	щему контролю	работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.
4.	Промежуточная аттестация (экзамен)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

При изучении данного курса используются традиционные лекции и лабораторные занятия.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач. В семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций.

Оценочными средствами дисциплины являются средства текущего контроля (коллоквиумы, контрольные работы, а также на лабораторных занятиях – ответ у доски и проверка домашних заданий) и итоговая аттестация (экзамен).

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1. Найти решение уравнений

а) $2t\sqrt{1-x^2}dt + xdx = 0;$

б) $y' = e^{-\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}, \quad y(1) = 0;$

в) $tx' - \frac{x}{t+1} = t;$

г) $x' - xtgt + x^2 \text{cost} = 0;$

д) $(x + 3y)y' = 1.$

2. Решить задачу Коши $\begin{cases} x' = y - 7x \\ y' = -5y - 2x \end{cases}, x(0) = 1, y(0) = 2.$

3. Решить систему $\begin{cases} x' = 2x + y + 2z \\ y' = 2z - x \\ z' = 3z - 2x \end{cases}, \lambda_1 = -1, \lambda_{2,3} = 1.$

4. Решить линейную систему $\begin{cases} x' = 2y - 5x \\ y' = x - 6y - 2e^x \end{cases}.$

5. Найти ФСР, общее решение линейных уравнений:

а) $x^{IV} + 2x'' + x = 0;$

б) $9x' + x''' = 0.$

6. Решить задачу Коши:

$$x'' + 4x' + 3x = 0, x(0) = 0, x'(0) = 1.$$

7. Выписать ФСР, если известны корни характеристического уравнения

а) $\lambda_{1,2} = 0; \lambda_{3,4} = -6; \lambda_{5,6} = 2 \pm 7i;$

б) $\lambda_{1,2} = 2; \lambda_{3,4} = -1 \pm 4i; \lambda_{5,6} = -1 \pm 4i.$

8. Являются ли функции $x_1(t) = e^{3t} - e^{-2t}$ и $x_2(t) = 2e^{3t} + e^{-2t}$ ЛНЗ решениями уравнения

$$x'' - x' - 6x = 0?$$

9. Решить уравнение, используя функцию Коши:

$$x'' - 8x' + 17x = e^{4t}, x(0) = x'(0) = 0.$$

10. Решить уравнение методом вариации произвольных постоянных $x'' + x' = \frac{1}{e^t + 1}.$

11. Решить уравнение по виду свободного члена $x''' - 4x' = 15t + \sin 2t.$

12. Решить краевую задачу: $y'' + y = 1, y(0) = 0, y'(\frac{\pi}{2}) = 0.$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерные вопросы к экзамену:

4 семестр

1. Дифференциальное уравнение первого порядка. Основные понятия. Геометрический смысл уравнения первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
4. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Векторная запись. Задача Коши.
5. Системы линейных дифференциальных уравнений в нормальной форме, матрично-векторная запись. Эквивалентность комплексной и вещественной систем.
6. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для линейной системы.

7. Линейные системы дифференциальных уравнений, принцип суперпозиции решений и следствия из него.
8. Линейная зависимость и независимость вектор-функций. Линейные однородные системы. Пространство решений.
9. Фундаментальная система решений Определитель Вронского. Критерий линейной независимости решений однородной системы.
10. Фундаментальная матрица, свойства. Общее решение линейной однородной системы.
11. Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений. Метод вариации. Формула Коши.
12. Матрица Коши и ее свойства.
13. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Теорема о фундаментальной системе решений.
14. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка (основные определения, примеры). Эквивалентность линейной системе.
15. Теорема о пространстве решений линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
16. Линейная зависимость и независимость функций. Критерий линейной независимости решений однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
17. Фундаментальная система решений, ее связь с общим решением уравнения.
18. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение n -го порядка. Принцип суперпозиции решений и следствия из него.
19. Метод вариации для линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка.
20. Функция Коши. Формула Коши.
21. Теорема о фундаментальной системе решений линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
22. Нахождение частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка по виду свободного члена $f(x)$.
23. Функция Коши для линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
24. Краевые задачи (определения, примеры).

Типовые задачи, выносимые на экзамен

4 семестр

1. Решить задачу Коши: $y' \operatorname{ctg} x - y = 2 \operatorname{ctg} x$, $y(0)=1$.
2. Решить систему:
$$\begin{cases} x' = 2x + 4y - 8 \\ y' = 3x + 6y \end{cases}.$$
3. Решить уравнение: $x'' - 4x' + 3x = e^{2x}$.
4. Решить краевую задачу: $y'' - y = 1$, $y(0) = 0$, $y(1) = 0$.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Критерии оценивания по промежуточной аттестации

Оценивание ответа на экзамене, осуществляется по следующим критериям.

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, показавшему разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в некотором объеме, необходимом для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г. Дифференциальные уравнения. М., 2005, <https://e.lanbook.com/reader/book/48171/>
2. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М., 2009, <https://e.lanbook.com/reader/book/59554/>
3. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Библиоклуб».

5.2 Дополнительная литература:

1. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1542>
2. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Б. Васильева [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2358>

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины-----

Microsoft Office

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал; лабораторных занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практические навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к лабораторным занятиям, к контрольным работам, к коллоквиуму.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач.

Тематическое планирование самостоятельной работы студентов.

Раздел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
1	Основные понятия	Модели, содержащие дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Решение задач.
2	Интегрируе-	Теоремы существования и единственно-	Поиск необходимой

Раз-дел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
	мые типы уравнений	сти решения задачи Коши.	информации. Изучение лекционного материала. Конспектирование.
3	Линейные системы дифференциальных уравнений	Фундаментальная система решений. Фундаментальная матрица. Множество фундаментальных матриц. Матрица Коши, её свойства.	Повторение лекционного материала и материала учебников. Подготовка к контрольной работе.
4	Линейные уравнения n -го порядка	Уравнения с постоянными коэффициентами. Решение уравнений со специальной правой частью.	Поиск необходимой информации. Подготовка к контрольной работе.
5	Краевые задачи	Функция Грина: существование, построение.	Изучение и повторение лекционного материала и материала учебников.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1. Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

.

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность.
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Семинарские занятия	-
3.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащенное доской, маркерами и мелом.
4.	Групповые (индивидуальные) консульта-	Аудитория, (кабинет) 314Н.

	ции	
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет) 312Н, 314Н, 307Н, 310Н.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

РЕЦЕНЗИЯ
на фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения»
для обучающихся направления подготовки 44.03.05 Педагогическое
образование (очной формы обучения), разработанной
кафедрой функционального анализа и алгебры ФГБОУ ВО «КубГУ»

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения» для обучающихся направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (очной формы обучения) включает в себя вопросы к экзамену, примеры контрольных и самостоятельных работ, образцы экзаменационных билетов.

Содержание фонда оценочных средств учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения» соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденному Министерством образования и науки Российской Федерации 7 августа 2014 г. (приказ N 949), ООП ВО, учебному плану направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование и рабочей программе дисциплины «Дифференциальные уравнения».

Представленный фонд оценочных средств дисциплины соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию фондов оценочных средств. Содержание заданий соответствует поставленным целям и требованиям ФГОС в части формируемых компетенций. Оценочные средства в целом отражают результаты обучения и уровень сформированных общих и профессиональных компетенций в соответствии со спецификой и видом профессиональной деятельности.

Показатели и критерии оценивания компетенций обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций. Контрольные задания и материалы для оценки результатов обучения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, что позволяет объективно оценить результаты обучения

Объём ФОС соответствует учебному плану подготовки. По качеству оценочные средства и ФОС в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения» для обучающихся направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, разработанный на кафедре функционального анализа и алгебры ФГБОУ ВО «КубГУ», соответствует требованиям образовательного стандарта и может быть использован в учебном процессе.

Рецензент

доцент кафедры прикладной математики КубГТУ,

кандидат физико-математических наук, доцент

Подпись _____ Кирий К.А.
Начальник управления кадров
И.В. Реутская
«___» _____ 20__ г.

Рецензия

на рабочую учебную программу по курсу «Дифференциальные уравнения»,
предназначенную для студентов направления подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (квалификация «бакалавр»)

Дифференциальные уравнения входят в базовую часть программы подготовки квалифицированного специалиста в области математики. Изучение курса дифференциальных уравнений и овладение его современным аппаратом необходимо для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. Поэтому создание рабочей программы по данному курсу является актуальным.

Рабочая программа по курсу «Дифференциальные уравнения» предусматривает расширение и углубление базового компонента, обеспечение интеграции необходимой информации для формирования математического мышления, формирование у обучающихся математического аппарата, включающего в себя математические знания, умения и навыки, необходимые для последующей профессиональной деятельности.

Программа отвечает современным требованиям к обучению и отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности. Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов высших учебных заведений по направлению 44.03.05 Педагогическое образование.

Рабочая программа дает целостное представление о дисциплине. Структура и содержание курса взаимно дополняют друг друга. Также в программе приведены примеры заданий для промежуточной аттестации, перечень вопросов выносимых на экзамен, перечень основной и дополнительной литературы, доступной обучающимся.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу. Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование по дисциплине «Дифференциальные уравнения».

Рецензент
профессор кафедры математического моделирования КубГУ,
доктор физико-математических наук, доцент



Павлова А.В.