

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ВИСГУ

доцент А.В. Шатилова

«10»  2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки бакалавриата

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки бакалавриата

Математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника

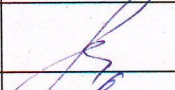
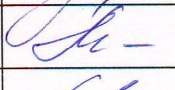
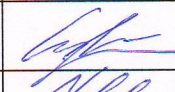

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Балашов

2023

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кертанова Валерия Викторовна		26.04.23
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна		26.04.23
Заведующий кафедрой	Сухорукова Елена Владимировна		26.04.23
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна		26.04.23

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине ..	10
7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС	11
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – углубление предметной (математической) подготовки в рамках формирования профессиональной компетенции ПК-1.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные образовательной программы среднего общего образования.

Освоение данной дисциплины является необходимым для дальнейшего изучения дисциплин «Элементарная математика», «Численные методы», «Основы математической обработки информации», «Основы финансовой грамотности на уроках математики», а также для прохождения педагогических практик.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
по дисциплине		
<p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых.</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Осуществляет преподавание учебных дисциплин по профилю (профилям) подготовки в рамках основных образовательных программ общего образования соответствующего уровня.</p>	<p>В категории «ЗНАТЬ» З_1.1_Б.ПК-1. Владеет системой предметных знаний, составляющих содержание образования на соответствующем уровне общего образования (по профилю подготовки).</p> <p>В категории «ВЛАДЕТЬ» В_1.2_Б.ПК-1. Владеет навыком решения задач / выполнения практических заданий из школьного курса; обосновывает выбор способа выполнения задания.</p>
	<p>3.1_Б.ПК-1. Владеет системой научных знаний в соответствующей предметной области (по профилю подготовки).</p>	<p>В категории «ЗНАТЬ» 3.1_Б.ПК-1. Владеет системой научных знаний в соответствующей предметной области (по профилю подготовки).</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p>В категории «ЗНАТЬ» З_1.1_Б.УК-1. Знает типовую (инвариантную) структуру задачи и возможные варианты реализации этой структуры; знает различные типологии задач, понимает классификационные признаки, лежащие в основе этих типологий; осознает особенности решения задач различных типов.</p> <p>В категории «УМЕТЬ» У_3.3_Б.УК-1. Умеет использовать при выдвижении и обсуждении вариантов решения задачи возможно-</p>

		<p>сти технологии развития критического мышления, различные формы организации дискуссии.</p> <p>У_1.1_Б.УК-1. Умеет анализировать задачу, выделять условие и задание (вопрос), соотносить предложенную задачу с тем или иным известным типом, определять необходимые для решения задачи знания, умения, дополнительные сведения.</p>
	<p>3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>В категории «ЗНАТЬ»</p> <p>З_3.1_Б.УК-1. Знает способы решения типовых задач из конкретной области знания, называет эти способы, комментирует выбор.</p> <p>В категории «УМЕТЬ»</p> <p>У_3.1_ Б.УК-1. При решении нестандартных задач (повышенной сложности, междисциплинарных, творческих и т. п.) предлагает способы решения на основе имеющихся знаний и умений.</p> <p>У_3.2_ Б.УК-1. Сравнивает различные способы решения задачи, оценивая их особенности (валидность, трудоемкость, необходимость привлечения дополнительных ресурсов и т. д.).</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						КСР	Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		Лабораторные занятия				
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	6		4	10	0	0	0	4	Проверка заданий для самостоятельной работы	
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков	6		4	10	0	0	0	4	Проверка заданий для самостоятельной работы	
3.	Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами	6		4	10	0	0	0	4	Проверка заданий для самостоятельной работы	
4.	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	6		4	10	0	0	0	4	Проверка заданий для самостоятельной работы	
	Всего			16	40	0	0	0	16		
	Промежуточная аттестация									Экзамен	
	Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е., 108 часа									

Содержание дисциплины

ЭЛЕМЕНТЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия. Поле направлений.

УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Дифференциальные уравнения первого порядка. Огибающие и особые решения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Однородное линейное уравнение и вид его общего решения. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения. Метод вариации постоянных. Линейное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т.д.).
- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05–2016).

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плеякстов и т.п.).
- Использование прикладных компьютерных программ по профилю подготовки.

**6. Учебно-методическое обеспечение
самостоятельной работы студентов.**

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттеста-
ции по итогам освоения дисциплины**

6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1.1. Тематика практических занятий

1. Дифференциальные уравнения первого порядка

1. Основные определения и понятия. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям.
3. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.
4. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
5. Определение типа дифференциальных уравнений первого порядка и их решение.

2. Дифференциальные уравнения высших порядков

6. Уравнения, допускающие понижение порядка.
7. Однородное линейное уравнение.
8. Неоднородное линейное уравнение.
9. Неоднородное линейное уравнение.
10. Контрольная работа № 1 «Дифференциальные уравнения первого порядка».

3. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами

11-13. Однородное уравнение.

14-15. Неоднородное уравнение.

4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

16-17. Однородные уравнения линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

18-19. Неоднородные уравнения линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

20. Контрольная работа № 2 «Линейные дифференциальные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».

6.1.2. Выполнение проверочных самостоятельных работ

Контрольная работа №1

Дифференциальные уравнения первого порядка

Демонстрационный вариант

1. Решить уравнение $\frac{xdx + (2x + y)dy}{(x + y)^2} = 0$.
2. Решить уравнение $y' + \frac{2y}{x} = -x^2$, $y_0 = 1$, $x_0 = 3$.
3. Решить уравнение $xy' + y = xy^2$, $M(0;0)$.
4. Решить уравнение $(4xy^3 + y - 5x)y' + y^4 - 5y = 0$.

Контрольная работа № 2
«Линейные дифференциальные неоднородные уравнения
второго порядка с постоянными коэффициентами»
Демонстрационный вариант

1. Решить уравнение $y'' - y = x^2 - x + 1$.
2. Решить уравнение $y'' - 2y' + 5y = e^x \sin x$.
3. Решить уравнение $y'' - 2y' + y = 4e^x + x^2 \sin x, y(0) = 0, y'(0) = 1$.

Контрольная работа проводится в запланированное время и предназначена для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе теоретических и практических занятий курса.

Оценка за контрольную работу выставляется в соответствии со следующими критериями:

- оценка «отлично» (5 баллов) – 85-100% правильно решенных заданий;
- оценка «хорошо» (4 балла) – 65-84% правильно решенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» (3 балла) – 50 -64% правильно решенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» – 49% и менее правильно решенных заданий.

**6.2. Оценочные средства
для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

В связи с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по четырем группам:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

1. Посещение лекций и участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 8 баллов в семестре. Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

2. Посещение практических занятий, выполнение заданий – от 0 до 20 баллов в семестре.

3. Самостоятельная работа до 32 баллов в семестре:
- выполнение контрольной работы,
 - выполнение домашней работы.

**6.3. Оценочные средства
для промежуточной аттестации по дисциплине**

Контрольные вопросы по курсу

Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Основные понятия.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.

Однородные уравнения.

Линейные уравнения.

Уравнение Бернулли.
 Уравнение в полных дифференциалах.
 Уравнения, допускающие понижение порядка.
 Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.
 Метод вариации постоянных.
 Линейное однородное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.
 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

На экзамене студент получает билет с двумя теоретическими вопросами из списка контрольных вопросов и одним практическим заданием.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	8	0	20	32	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Промежуточная аттестация — экзамен

От 0 до 40 баллов.

35-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-34 баллов – ответ на «хорошо»;

15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Дифференциальные уравнения» составляет 100 баллов.

Таблица 6. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку

85-100 баллов	«отлично»
65-84 балла	«хорошо»
40-64 балла	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература

1. Практикум по решению дифференциальных уравнений : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. В. Керганова. – Саратов : [б. и.] 2019. – 110 с. – URL: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/2466.pdf (дата обращения: 26.04.2023).
2. Задачник по курсу математического анализа. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для студентов физико-математического факультета / Н. Я. Виленкин, К. А. Бохан, И. А. Марон [и др.] ; под редакцией Н. Я. Виленкина. – Москва : Просвещение, 1971. – 343 с. (дата обращения: 26.04.2023).
3. Задачник по курсу математического анализа. В 2 частях. Часть 2 : учебное пособие для студентов физико-математического факультета / Н. Я. Виленкин, К. А. Бохан, И. А. Марон [и др.] ; под редакцией Н. Я. Виленкина. – Москва : Просвещение, 1971. – 336 с. (дата обращения: 26.04.2023).

Зав. библиотекой  (Гаманенко О. П.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Средства MicrosoftOffice
 - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
 - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
 - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
2. TRACEboard – специально разработанное для интерактивных методов преподавания и презентаций программное обеспечение интерактивной доски.
3. ИРБИС – система автоматизации библиотек.
4. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION».

Интернет-ресурсы

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

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

Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: www.mccme.ru/free-books

Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: www.math.ru/lib

Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.exponenta.ru>

Рукопт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>

Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>

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

ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.
- Офисная оргтехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – канд.пед.наук, доцент Кертанова В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры математики, информатики, физики.
Протокол № 11 от 26 апреля 2023 г.