

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БИ СГУ
доцент А.В. Шатилова

«06» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки бакалавриата

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки бакалавриата

Математика и физика

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Балашов

2023

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кертанова Валерия Викторовна		02.06.23
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна		02.06.23
Заведующий кафедрой	Сухорукова Елена Владимировна		02.06.23
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна		02.06.23

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 аттестации 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. Кертанова. – 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.
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.

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>

Znaniium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znaniium.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 № 12 от «31» мая 2023 года.