

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 16.02.2026 11:50:12  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15aca386f5219d3113d727fedda76


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Елабужского института КФУ  
 Е.Е. Мерзон.  
" 8 " 06 2023 г.



Программа дисциплины (модуля)  
Дифференциальные уравнения

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Миронова Л.Б. (Кафедра математики и прикладной информатики).

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.2	Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3	Владеть навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.2	Уметь осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.3	Владеть способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения дифференциальных уравнений с учетом действующих стандартов.

Должен уметь:

определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения дифференциальных уравнений и аргументировать их выбор;

осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений.

Должен владеть:

навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения дифференциальных уравнений;

способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 6 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 46 часа(ов), в том числе лекции - 22 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре, контрольная работа в 6 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения.	6	4	4	0	8
2.	Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	8	8	0	16
3.	Тема 3. Линейные уравнения.	6	8	8	0	20
4.	Тема 4. Применение дифференциальных уравнений к задачам физики.	6	2	1	0	18
	Итого: 144 ч. (из них 36 ч. контроль)		22	24	0	62

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения.**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения: обыкновенное дифференциальное уравнение, порядок дифференциального уравнения, решение дифференциального уравнения, интегральная кривая, поле направлений. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их решения. Начальные условия.

**Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Уравнения: с разделяющимися переменными, однородные, линейные первого порядка, в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Теоремы существования и единственности для нормальных систем, линейных систем и уравнения n-го порядка. Особые решения, уравнения, не разрешенные относительно производной, понижение порядка.

**Тема 3. Линейные уравнения.**

Понятие линейного дифференциального уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Формула Остроградского. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения. Метод вариации постоянных. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

**Тема 4. Применение дифференциальных уравнений к задачам физики.**

Свободные гармонические колебания (движение материальной точки прямолинейно под действием упругой силы; колебательный контур, составленный из катушки и конденсатора). Затухающие колебания (на материальную точку кроме упругой силы действует сила сопротивления; колебательный контур, составленный из катушки, конденсатора и содержит активное сопротивление). Вынужденные колебания. Резонанс.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-

методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Мир математических уравнений - <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Математический портал - <http://mathportal.net/>

Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые

Вид работ	Методические рекомендации
	разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	<p>На практических занятиях студенты решают типовые задачи с использованием изученных методов. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе.</p> <p>Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.</p> <p>Для проверки и оценки письменных работ проводится анализ результатов их выполнения, выявляются типичные ошибки, причины, вызвавшие неудовлетворительные оценки. При большом количестве однотипных ошибок, свидетельствующих о недостаточном усвоении многими студентами того или иного раздела (темы), на занятии следует провести разбор плохо-усвоенного материала.</p>
самостоятельная работа	<p>Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>В домашних заданиях студентам предлагается решать типовые задачи с использованием изученных методов. Требуется повторение теоретического материала, запрашиваются отчеты по выполненной домашней работе.</p>
экзамен	<p>Экзамен по курсу проводится в виде опроса по билетам. При подготовке к экзамену необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра.</p> <p>Студент имеет право добрать недостающие для желаемой оценки баллы, решая дополнительные задачи и отвечая на дополнительные вопросы. На экзамене учитывается работа студента в течение семестра</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

. Учебная аудитория № 88 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.. Комплект мебели (посадочных мест) 36 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна Panasonic VX400 1 шт. Монитор LG,22d 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Хепух1202, микрофоны . Экран мультимедийный 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Стенды настенные 6 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Учебная № 86 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели (посадочных мест) 100 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Монитор LG,22d 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Хепух1202, микрофоны, Портреты 12 шт. Веб-камера. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Учебная аудитория № 61 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Комплект мебели (посадочных мест) 30 шт. Компьютерный класс: компьютеры Lenovo Thinkcentre m920x 18 шт. Мониторы Thinkcentre

ТЮ24GEN3 18 шт. Интерактивная панель 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика и информатика".

*Приложение №1  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.07.05 Дифференциальные уравнения*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)  
Б1.О.07.05 Дифференциальные уравнения**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль подготовки: Математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
    - 4.1.1. Устный опрос.
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.
      - 4.1.1.2 Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Контрольная работа.
      - 4.1.2.1. Порядок проведения. и процедура оценивания
      - 4.1.2.2 Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.3. Письменное домашнее задание.
      - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.3.2. Критерии оценивания
      - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации (экзамен)
    - 4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос
      - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.
      - 4.2.1.2. Критерии оценивания.
      - 4.2.1.3. Оценочные средства.
    - 4.2.2. Решение задач
      - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания.
      - 4.2.2.2. Критерии оценивания.
      - 4.2.2.3. Оценочные средства.

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения дифференциальных уравнений с учетом действующих стандартов</p> <p>Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения дифференциальных уравнений и аргументировать их выбор</p> <p>Владеть навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения дифференциальных уравнений</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Устный опрос по темам: Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения. Контрольная работа по темам Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения. Письменное домашнее задание по темам Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Экзамен</i></p>
<p>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>Уметь осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений</p> <p>Владеть способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Устный опрос по темам: Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения. Контрольная работа по темам Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения. Письменное домашнее задание по темам Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Экзамен</i></p>

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Комп етенц ия	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
УК-2	Знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения дифференциальных уравнений с учетом действующих стандартов	Знает основные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения дифференциальных уравнений с учетом действующих стандартов. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает отдельные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения дифференциальных уравнений с учетом действующих стандартов. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения дифференциальных уравнений с учетом действующих стандартов
	Умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения дифференциальных уравнений и аргументировать их выбор	Умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать основные способы решения дифференциальных уравнений. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет определять основные задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать основные способы решения дифференциальных уравнений и аргументировать их выбор. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи.	Не умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения дифференциальных уравнений и аргументировать их выбор
	Владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения дифференциальных уравнений	Владеет основными навыками определения специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения дифференциальных уравнений. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет отдельными навыками определения основных задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения дифференциальных уравнений. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения дифференциальных уравнений
ОПК-8.	Умеет осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений	Умеет осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет осуществлять по заданным правилам педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не умеет осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений

	Владеет способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений	Владеет способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет способностью осуществлять педагогическую деятельность по заданным правилам на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области дифференциальных уравнений
--	---	---	--	--

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

6 семестр

#### Текущий контроль:

Устный опрос. Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.

Максимальное количество баллов по БРС - 15.

Контрольная работа. Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.

Максимальное количество баллов по БРС - 20.

Письменное домашнее задание. Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.

Максимальное количество баллов по БРС - 15.

Итого  $15+20+15=50$  баллов

#### Промежуточная аттестация – экзамен– 50 баллов.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

В каждом билете на экзамене два оценочных средства: устный или письменный ответ на вопрос и решение задачи.

Устный или письменный ответ – 20 баллов.

Решение задачи – 30 баллов.

Итого  $20+30=50$  баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:  $50+50=100$  баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для экзамена:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

#### 4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос. Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.

##### 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

#### **4.1.1.2 Критерии оценивания**

##### **13-15 баллов ставится, если обучающийся:**

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **11-12 баллов ставится, если обучающийся:**

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **8-10 баллов ставится, если обучающийся:**

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **0--7 баллов ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

#### **4.1.1.3. Содержание оценочного средства**

##### **Темы 1-3**

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Линейные уравнения первого порядка.
4. Уравнения в полных дифференциалах.
5. Огибающие и особые решения.
6. Уравнения первого порядка не разрешенные относительно производной.
7. Уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.
9. Метод вариации постоянных.
10. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
11. Неоднородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами.

#### **4.1.2. Контрольная работа. Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.**

**Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.**

##### **4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий

#### **4.1.2.2 Критерии оценивания**

##### **17-20 баллов ставится, если обучающийся:**

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### **14-16 баллов ставится, если обучающийся:**

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### **11-13 баллов ставится, если обучающийся:**

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### **0--10 баллов ставится, если обучающийся:**

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

#### **4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

### Темы 1-3

Вариант 1.

Решить уравнения:

1.  $y'' - 4y' + 3y = 0$  ;

2.  $y'' - 2y' + y = 6xe^{-x}$  ;

3.  $x^3 y'' + x^2 y' = 1$  ;

4.  $y^{IV} + 4y''' = e^x + 1$  .

Вариант 2.

Решить уравнения:

1.  $y^{VI} - 3y'' - 2y = 0$  ;

2.  $y'' + y = 4xe^x$  ;

3.  $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$  ;

4.  $y'' + 4y = 8 \sin 2x$  .

**4.1.3. Письменное домашнее задание. Тема 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Тема 2. Элементы общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 3. Линейные уравнения.**

#### 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

#### 4.1.3.2 Критерии оценивания.

##### 13-15 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 11-12 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 8-10 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 0--7 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

#### 4.1.3.3. Содержание оценочного средства

##### Темы 1-3.

Найти общее решение уравнения:

1.  $xy' + y = y^2$  ;

2.  $(2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0$  ;

3.  $2x^3 y' = y(2x^2 - y^2)$  ;

4.  $y = x(y' - x \cos x)$  .

#### 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине предусмотрен экзамен в 6 семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два теоретических вопроса и одна задача. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по

материалам билета, так и по основным определениям курса в целом. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Оценивается знание основных разделов теории дифференциальных уравнений, способность выявлять и анализировать различные способы решения задач и аргументировать их выбор. Оценивается умение решать типовые задачи, умение применять полученные теоретические научные знания при решении задач в предметной области, владение представлениями о связи теории дифференциальных уравнений со школьным курсом математики, методами научно-педагогического исследования в предметной области.

#### **4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос**

##### **4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку знаний основных разделов дифференциальных уравнений.

##### **4.2.1.2. Критерии оценивания.**

###### **17-20 баллов ставится, если обучающийся:**

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

###### **14-16 баллов ставится, если обучающийся:**

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

###### **11-13 баллов ставится, если обучающийся:**

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

###### **0--10 баллов ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

###### **Вопросы для устного или письменного ответа**

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их решения.
3. Начальные условия.
4. Уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные уравнения.
6. Линейные уравнения первого порядка.
7. Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися производными.
8. Уравнения в полных дифференциалах.
9. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
10. Огибающие.
11. Особые решения.
12. Теорема существования и единственности решений для систем и уравнений  $n$ -го порядка
13. Уравнения первого порядка не разрешенные относительно производной.
14. Уравнения, допускающие понижение порядка.
15. Фундаментальные системы решений.
16. Определитель Вронского.
17. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.
18. Метод вариации постоянных.
19. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
20. Неоднородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами.

#### **4.2.2. Решение задач**

##### **4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания .**

Предлагаются задачи на проверку знаний основных разделов дифференциальных уравнений, умений проводить практические расчеты, анализировать полученные результаты; на владение навыками интегрирования типовых дифференциальных уравнений.

##### **4.2.2.2. Критерии оценивания.**

###### **26-30 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью и правильно.

###### **21-25 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования. Или при верном решении допущена вычислительная ошибка или недочет, не влияющий на правильную последовательность рассуждений.

###### **21-25 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено частично или с фактическими и вычислительными ошибками.

**0-16 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание не выполнено или выполнено с большим количеством фактических и вычислительных ошибок.

**4.2.2.3. Оценочные средства.**

Комплект типовых задач к экзамену:

Проинтегрировать уравнение

1.  $2x^3 + xy^2 + y(x^2 + 2y^2)y' = 0$

2.  $y - y' \ln y' = 0$

3.  $xy''' - y'' = 0$

4.  $(y^2 + 3)dx - \frac{e^x}{x} dy = 0$

5.  $(y^2 - 2xy)dx + x^2 dy = 0$

6.  $y' = 2x(x^2 + y), y(0) = 0$

7.  $y'' - 4y' + 3y = 0$

8.  $y'' - 2y' + y = 6xe^x$

9.  $x^3 y'' + x^2 y' = 1$

10.  $y^{IV} + 4y''' = e^x + 1$

11.  $y'' - 5y' + 6y = 0$

12.  $y'' = x^2 + 2 \cos 3x$

13.  $y'' - 7y' + 10y = 0$

14.  $y''' = x + e^x + 2$

15.  $y'' - 6y' + 8y = 0$

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

**Основная литература:**

1. Агафонов, С.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие для студ. вузов / С.А. Агафонов, Т.В.Муратова. - М.: Академия, 2008. - 240с. - (15 экз.).
2. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю. Н. Бибиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1176-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210617>
3. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195426>
4. Ильин, А. М. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. М. Ильин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 192 с. — ISBN 978-5-9221-1036-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2181>
5. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения : учебник / Г. С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 504 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072180>
6. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах : учебное пособие / Г.С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 348 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1072182. - ISBN 978-5-16-015971-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864884>

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Office Professional Plus 2010

office 365

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»