



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы
Моделирование физических процессов и преподавание физики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2
Семестр	4

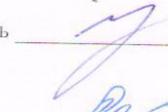
Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
08.02.2022, протокол № 7

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГиС
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Физики


М.Б. Аркулис

Рабочая программа составлена:

д-р физ.-мат. наук  ст. преподаватель кафедры ПМИИ.
В.А. Кузнецов

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук  доцент кафедры Физики.
Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины "Дифференциальные уравнения" являются: развитие способности использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей; формирование в сознании студентов научного представления о построении математических моделей физических, химических, экономических, социальных и других явлений с помощью дифференциальных уравнений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Дифференциальные уравнения входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математический анализ

Линейная алгебра

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Общая физика

Методы математической физики

Моделирование процессов переноса в конденсированных средах

Теоретическая физика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Дифференциальные уравнения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
ОПК-2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.
ОПК-2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов
ОПК-2.3	Способен составлять, обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчеты.

2.1 2.1. Понятие задачи Коши. Теорема Пеано 2.2. Метод последовательных приближений решения задачи Коши	4	4		4	2,2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Подготовка к практическому занятию.	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решения практических задач.	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-1.2
Итого по разделу	4			4	2,2			
3. 3. Линейные уравнения и системы								
3.1 3.1. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка и свойства их решений. Определитель Вронского и его применение 3.2. Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка Решение однородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными	4	4		4	2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Подготовка к практическому занятию.	Проверка конспектов. Опрос, обсуждение. Проверка решения практических задач.	ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-1.2
Итого по разделу	4			4	2			
Итого за семестр	16			16	7,2		экзамен	
Итого по дисциплине	16			16	7,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к бакалавру.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности бакалавров.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–пресс–конференция.

Семинар–дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы бакалавров.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. 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> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Коган, Е. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учебное пособие / Е. А. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015817-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058922> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Пантелеева, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Практический курс : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - Москва : 2020. - 384 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-465-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213064> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Ржевский, С. В. Высшая математика IV: числовые и функциональные ряды; обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. - ISBN 978-5-16-108268-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065259> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Осадчий, Ю. М. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие / Ю.М. Осадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 157 с. - ISBN 978-5-16-107965-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039633> (дата обращения: 21.10.2020). – Режим доступа: по подписке

в) Методические указания:

1. Булычева, С. В. Математика: Дифференциальные уравнения. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 100 р.

2. Грачева, Л. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 100 р.

3. Пузанкова, Е.А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

4. Быкова, М. В. Дифференциальные уравнения [Текст] : учебно-методическое пособие / МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2015. - 59 с. : табл., граф. - 50 р.

5. Дубровский, В. В. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - [3-е изд., подгот. по печ. изд. 2011 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 100 р.

6. Жигарева, Э. Р. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - [2-е изд., испр. и доп.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 100 р.

7. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения М.:Лань.-2009.-312 с.-Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2341

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Компьютерный класс: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Наименование разделов	Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля

Раздел 1. Общая теория дифференциальных уравнений и систем	1.1. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения.	Подготовка к практическому занятию Письменный экспресс-опрос	1	Проверка выполнения домашнего задания Опрос. Проверка конспектов. Опрос.
	1.2. Определения: обыкновенного дифференциального уравнения, решения и общего решения дифференциального уравнения, интеграла и общего интеграла дифференциального уравнения, интегральной кривой дифференциального уравнения, задача Коши для дифференциального уравнения		0.5	
	1.3. Особые точки и особые решения дифференциального уравнения		1	
	Итого по разделу		2.5	
Раздел 2. Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения	2.1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	Подготовка к практическому занятию Решение задач ИДЗ	0.5	Проверка выполнения индивидуального домашнего задания.
	2.2. Дифференциальные уравнения первого порядка однородные относительно переменных x и y и приводящиеся к ним.		0.5	Проверка выполнения домашнего задания
	2.3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Подготовка к контрольной работе	0.5	Проверка выполнения домашнего задания
	2.4. Уравнение Бернулли.		0.3	

	2.5.Уравнения в полных дифференциалах		0.1	
	2.6.Интегрирующий множитель		0.1	
	Контрольная работа		2	Проверка контрольной работы, анализ
	Итого по разделу		2	Зачет
Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков	3.1.Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	Подготовка к практическому занятию Решение задач ИДЗ	0.5	Проверка выполнения домашнего задания
	3.2.Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка и свойства их решений.	Решение задач. Проработка конспекта лекции	0.5	Выполнение интернет-теста в домашних условиях
	3.3.Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка.	Решение задач Проработка конспекта лекции	0.5	Проверка выполнения домашнего задания
	3.4.Решение однородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.		0.5	
	3.5.Неоднородное линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.		0.5	
	3.6.Метод вариации произвольных постоянных.		0.4	
	3.7.Уравнение Эйлера		0.1	
	Итого по разделу		3	зачет
Итого по дисциплине			7,5	Зачет

Примерный перечень вопросов к экзамену в 4-м семестре

1. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (о распаде радиоактивного вещества)
2. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (о нахождении траектории снаряда)
3. Общие понятия о дифференциальном уравнении и его решении
4. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
5. Дифференциальные уравнения первого порядка однородные относительно переменных x и y
6. Дифференциальные уравнения первого порядка, приводящиеся к однородным относительно переменных x и y
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
8. Уравнение Бернулли
9. Уравнения в полных дифференциалах
10. Интегрирующий множитель
11. Оператор сжатия в полном метрическом пространстве (интегральный оператор)
12. Теорема о неподвижной точке оператора сжатия (существование)
13. Теорема о неподвижной точке оператора сжатия (единственность)
14. Применение оператора сжатия к решению дифференциальных уравнений 1-го порядка
15. Особые точки дифференциального уравнения (узел)
16. Особые точки дифференциального уравнения (центр)
17. Особые точки дифференциального уравнения (фокус)
18. Особые точки дифференциального уравнения (седло)
19. Особые точки дифференциального уравнения (дискритический узел)
20. Особые решения дифференциального уравнения (определения, отыскание, любые 2 примера)
21. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка
22. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений
23. Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами ($D > 0$).
24. Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами ($D = 0$).
25. Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами ($D < 0$).
26. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
27. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью, являющейся суммой функций специального вида
28. Метод вариации произвольных постоянных
29. Уравнение Эйлера
30. Составление дифференциального уравнения колебаний материальной точки
31. Исследование решений однородного уравнения затухающих колебаний материальной точки при $D > 0$.
32. Исследование решений однородного уравнения затухающих колебаний материальной точки при $D = 0$.
33. Решение уравнения вынужденных колебаний материальной точки и его исследование
34. Системы дифференциальных уравнений и способы их решений.

Примерный перечень практических заданий для подготовки

к зачету в 4-м семестре

1. Порядок дифференциального уравнения $3y'' - y' = x^5$ равен

- 1) 5 2) 1 3) 3 4) 2

2. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k + 1)x^2$, тогда функция $y' = (k + 1)x^2$ является его решением при k равном...

- 1) 3 2) 0 3) 2 4) 1

3. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$ имеет вид

- 1) $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ 2) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ 3) $-\frac{1}{y} = x^2 + C$ 4) $y = \frac{x^2}{2} + C$

4. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 9y = 0$ имеет вид:

- 1) $y = C_1 + C_2 e^{3x}$; 2) $y = C_1 + C_2 e^{-3x}$; 3) $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x}$; 4) $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$.

5. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид

- 1) $1 + 5k + 6k^2 = 0$ 2) $k^2 + 5k + 6 = 0$ 3) $k^2 - 5k + 6 = 0$ 4) $k^2 - 5k - 6 = 0$

6. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция

- 1) $Ax^2 + Bx$ 2) $e^{2x}(Ax + B)$ 3) $Ax + B$ 4) $Ae^{2x} + Be^{3x}$

7. Дифференциальное уравнение $y' = (x^3 - 2)y^2$ является:

- 1) однородным дифференциальным уравнением;
- 2) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;
- 3) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка;
- 4) уравнением Бернулли.

Приложение 2.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Дифференциальные уравнения» в 4-м семестре экзамен.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.</p>
Знать	Основные понятия, их свойства, формулы и теоремы, свойства, формулы и теоремы об основных понятиях и доказательства некоторых из них	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи, приводящие к понятиям дифференциального уравнения и систем дифференциальных уравнений. 2. Общие понятия о дифференциальном уравнении и системах дифференциальных уравнений 3. Понятие задачи Коши 4. Теорема Пеано 5. Метод последовательных приближений решения задачи Коши 6. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 8. Уравнение Бернулли. 9. Дифференциальные уравнения первого порядка однородные относительно переменных x и y. 10. Уравнения в полных дифференциалах 11. Интегрирующий множитель 12. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка 13. Особые точки и особые решения дифференциального уравнения 14. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка и свойства их решений. 15. Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка. 16. Решение однородного линейного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами 17. Неоднородное линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 18. Метод вариации произвольных постоянных. 19. Линейные системы дифференциальных уравнений и способы их решения 20. Уравнение Эйлера 21. Исследование свободных колебаний материальной точки с помощью дифференциальных уравнений. 22. Исследование вынужденных колебаний материальной точки с помощью дифференциальных уравнений 23. Уравнения в частных производных первого и второго порядков 24. Метод Фурье 25. История возникновения и развития теории дифференциальных уравнений

<p>Уметь:</p>	<p>применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении простых примеров и задач, применять основные понятия, их свойства, формулы и теоремы при решении примеров и задач средней сложности</p>	<p>Задачи</p> <p>1. Порядок дифференциального уравнения $3y'' - y' = x^5$ равен</p> <p>1) 5 2) 1 3) 3 4) 2</p> <p>2. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k+1)x^2$, тогда функция $y' = (k+1)x^2$ является его решением при k равном...</p> <p>1) 3 2) 0 3) 2 4) 1</p> <p>3. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$ имеет вид</p> <p>1) $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ 2) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ 3) $-\frac{1}{y} = x^2 + C$ 4) $y = \frac{x^2}{2} + C$</p> <p>4. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 9y = 0$ имеет вид:</p> <p>1) $y = C_1 + C_2 e^{3x}$; 2) $y = C_1 + C_2 e^{-3x}$; 3) $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x}$; 4) $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$.</p>
<p>Владеть:</p>	<p>Навыками правильного выбора свойств, формул и теорем для решения простых задач и задач средней сложности</p>	<p>1. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид</p> <p>1) $1 + 5k + 6k^2 = 0$ 2) $k^2 + 5k + 6 = 0$ 3) $k^2 - 5k + 6 = 0$ 4) $k^2 - 5k - 6 = 0$</p> <p>2. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения</p>

		<p>$y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция</p> <p>1) $Ax^2 + Bx$ 2) $e^{2x}(Ax + B)$ 3) $Ax + B$ 4) $Ae^{2x} + Be^{3x}$</p> <p>3. Дифференциальное уравнение $y' = (x^3 - 2)y^2$ является:</p> <p>1) однородным дифференциальным уравнением;</p> <p>2) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;</p> <p>3) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка;</p> <p>4) уравнением Бернулли.</p>
--	--	---

Показатели и критерии оценивания знаний студента по дисциплине на экзамене :

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.