

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Дифференциальные уравнения

Код модуля
1160337(1)

Модуль
Специальные главы математики

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сесекин Александр Николаевич	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	прикладной математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Сесекин Александр Николаевич, Заведующий кафедрой, прикладной математики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Дифференциальные уравнения

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	8	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Домашняя работа	6

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Дифференциальные уравнения

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях У-1 - Определять пути решения задач профессиональной	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики	
ОПК-2 -Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Экспертиза конспекта</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 1</i>	3,6	20
<i>Контрольная работа 2</i>	3,12	20

<i>Домашняя работа 1</i>	3,8	15
<i>Домашняя работа 2</i>	3,12	15
<i>Домашняя работа 3</i>	3,16	15
<i>Работа на практических занятиях</i>	3,16	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Экспертиза конспекта</i>	4,16	100

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 3</i>	4,12	20
<i>Контрольная работа 4</i>	4,15	20
<i>Домашняя работа 4</i>	4,8	15
<i>Домашняя работа 5</i>	4,12	15
<i>Домашняя работа 6</i>	4,16	15
<i>Работа на практических занятиях</i>	4,16	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Уравнения Риккати и Бернулли.
5. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Общий метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.
6. Дифференциального уравнения n-го порядка. Способы понижения порядка дифференциальных уравнений.
7. Критерий линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
8. Формула Остроградского - Лиувилля для определителя Вронского. Применение формулы Остроградского - Лиувилля при построении общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.
9. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного дифференциальных уравнений n-го порядка.

10. Построение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Неоднородное уравнение, метод вариации произвольных постоянных.

11. Сопряженное уравнение. Формула Коши. Функция Грина.

12. Краевые задачи для дифференциальных уравнений 2-го порядка. Функция Грина.

13. Интегрирование систем дифференциальных уравнений путем сведения к одному дифференциальному уравнению более высокого порядка.

14. Структура общего решения однородной и неоднородной систем линейных дифференциальных уравнений.

15. Общее решение линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

16. Метод вариации произвольных постоянных для системы линейных дифференциальных уравнений.

17. Формула Коши.

18. Точки покоя на фазовой плоскости линейной однородной системы.

19. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка.

20. Характеристики. Задача Коши.

Примерные задания

Решить дифференциальные уравнения первого порядка.

Решить дифференциальные уравнения n-го порядка.

Решить систему нелинейных дифференциальных уравнений.

Решить систему линейных дифференциальных уравнений.

Найти особые решения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Примерные задания

Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

$$y^2(ydx - 2xdy) = x^3(xdy - 2ydx)$$

$$y(y - 2xy')^3 = (y')^2$$

$$dy + (xy - xy^3)dx = 0$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Дифференциальные уравнения n-го порядка.

Примерные задания

Решить дифференциальные уравнения n-го порядка:

$$y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}$$

$$y^{IV} - y' = xe^x + \cos x$$

$$(2x + 1)^2 y'' - 2(2x + 1)y' + 4y = 0$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Нелинейные системы дифференциальных уравнений.

Примерные задания

Решить системы дифференциальных уравнений:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{z}{(z-y)^2}; \quad \frac{dz}{dx} = \frac{y}{(z-y)^2}.$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2xy}{x^2 - y^2 - z^2}; \quad \frac{dz}{dx} = \frac{2xz}{x^2 - y^2 - z^2}.$$

$$\frac{dx}{1 + \sqrt{z-x-y}} = \frac{dy}{1} = \frac{dz}{2}.$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Линейные системы дифференциальных уравнений.

Примерные задания

Решить системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = -z + 2x - y \\ \dot{y} = x - z \\ \dot{z} = -y - 2z + 3x \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = -4x - 2y + \frac{2}{e^t - 1} \\ \dot{y} = 6x + 3y - \frac{3}{e^t - 1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = 3x + 2y + 4e^{5t} \\ \dot{y} = x + 2y \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка.

Примерные задания

1. Решить дифференциальные уравнения:

a) $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0, \quad y(0) = 1;$

b) $2xy \, dx + (x^2 - y^2) \, dy = 0;$

c) $(x^2 + y) \, dx - x \, dy = 0;$

d) $x^3 \, dx + (3x^2 + 2y^2)y \, dy = 0, \quad y(1) = 1;$

e) $y^3 y'' = 1;$

f) $y \sin x + y' \cos x = 1;$

g) $x = y'^3 + y'.$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Особые решения и текстовые задачи.

Примерные задания

1. Найти все особые решения и максимальные области единственности уравнения $x' = \sqrt[3]{x^2}$. На чертеже приблизительно изобразить графики решений.

2. Поезд движется по горизонтальному участку пути со скоростью 72 км/ч. Через какой промежуток времени и на каком расстоянии он будет остановлен тормозом, если сопротивление движению после начала торможения равно 0,2 его веса?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Дифференциальные уравнения n-го порядка.

Примерные задания

Решить дифференциальные уравнения n-го порядка:

а) $y'' - 6y' + 8y = x^2 + 1,$

в) $y'' + y' - x^2 - 2,$

д) $y'' + 9y = 4 \cos 3x + 4x,$

ж) $y' - 5y' + 6y = e^{2x} - 4 \cos x,$

и) $y'' - 2y' + 2y = 6e^x \cos x + 2,$

б) $y'' + 4y' + 4y = 2e^{2x},$

г) $y''' - 64y - e^{4x} + 6x,$

е) $y''' + 4y' = x^2 + 8 \sin 2x,$

з) $y''' + 16y' = 8 - x,$

к) $y'' - 6y' + 9y = x^4 + 12.$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Системы дифференциальных уравнений.

Примерные задания

1. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \begin{cases} \dot{x} = x - 2y - z, \\ \dot{y} = -x + y + z, \\ \dot{z} = x - z \end{cases}; & \text{b)} \quad \dot{x} = Ax, \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 2 & -3 \end{pmatrix}; \\ \text{c)} \quad & \begin{cases} \dot{x} = 21x - 8y - 19z, \\ \dot{y} = 18x - 7y - 15z, \\ \dot{z} = 16x - 6y - 15z \end{cases}; & \text{d)} \quad \begin{cases} \dot{x} = 4x - 5y + 4t - 1, \\ \dot{y} = x - 2y + t \end{cases}; \\ \text{e)} \quad & \begin{cases} \dot{x} = 2x + 4y + \cos t, \\ \dot{y} = -x - 2y + \sin t \end{cases}; & \text{f)} \quad \begin{cases} \dot{x} = 2y - x, \\ \dot{y} = 4y - 3x + \frac{e^{3x}}{e^{2x}+1} \end{cases}; \\ \text{g)} \quad & \begin{cases} \dot{y} + z = xe^{2x}, \\ \dot{z} + 4y = \cos x \end{cases}; & \text{h)} \quad \begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} = x + \frac{1}{t^2} + \ln t \end{cases}. \end{aligned}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. Задача Коши и краевые задачи.

Примерные задания

1. Решить задачу Коши:

$$\begin{cases} \dot{x} = 3x - 2y, \\ \dot{y} = 4x + 7y, \end{cases} \quad x(0)=1, \quad y(0)=0.$$

2. Решить краевые задачи:

$$\text{a)} \quad y'' + y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \alpha.$$

$$\text{b)} \quad y'' - 2y' - 3y = 0, \quad y(0) = 1, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = 0.$$

$$\text{c)} \quad xy' + y' = 2x, \quad y(1) = y'(1), \quad y(x) \text{ ограничено при } x \rightarrow 0.$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.10. Домашняя работа № 6

Примерный перечень тем

1. Точки покоя линейной системы второго порядка.

Примерные задания

- а) Найти точки покоя системы;
б) установить тип точек покоя;
в) изобразить фазовый портрет системы.

$$\begin{cases} \dot{x} = y - x^2 - x, \\ \dot{y} = 3x - x^2 - y. \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Задачи, приводимые к дифференциальным уравнениям.
2. Основные понятия: первый интеграл, общий интеграл, задача Коши. Поле направлений.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения.
5. Линейные дифференциальные уравнения (метод Бернулли, метод вариации произвольных постоянных). Дифференциальное уравнение Риккати.
6. Уравнение Бернулли.
7. Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
8. Интегрирующий множитель.
9. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.
10. Особые решения. Огибающая семейства кривых.
11. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Общий метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.
12. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения n -го порядка (без доказательства).
13. Понижение порядка дифференциального уравнения.
14. Определитель Вронского. Критерий линейной зависимости системы функций.
15. Критерий линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
16. Формула Остроградского - Лиувилля для определителя Вронского. Применение формулы Остроградского - Лиувилля при построении общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.
17. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
18. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n -го порядка.
19. Построение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
20. Метод вариации произвольных постоянных.
21. Построение дифференциального уравнения n -го порядка по его фундаментальной системе.
22. Сопряженное уравнение. Формула Коши. Функция Грина.
23. Уравнение Эйлера.
24. Методы нахождения частных решений неоднородных линейных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами.
25. Краевые задачи для дифференциальных уравнений 2-го порядка. Функция Грина.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Интегрирование систем дифференциальных уравнений путем сведения к одному дифференциальному уравнению более высокого порядка.
 2. Интегрирование систем дифференциальных уравнений нахождением интегрируемых комбинаций.
 3. Структура общего решения однородной системы линейных дифференциальных уравнений.
 4. Критерии линейной независимости решений линейной однородной системы.
 5. Общее решение линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
 6. Структура общего решения линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений.
 7. Метод вариации произвольных постоянных для системы линейных дифференциальных уравнений.
 8. Формула Коши.
 9. Точки покоя на фазовой плоскости линейной однородной системы.
 10. Теорема существования и единственности решения системы дифференциальных уравнений n -го порядка.
 11. Непрерывная зависимость решений от параметров.
 12. Непрерывная зависимость решений от начальных данных.
 13. Продолжимость решений нелинейных дифференциальных уравнений.
 14. Понятие о краевых задачах.
 15. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка.
 16. Линейные неоднородные уравнения в частных производных первого порядка.
 17. Характеристики. Задача Коши.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных	ОПК-1	Д-3	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Зачет Контрольная

		задач			работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/сем инарские занятия Экзамен
--	--	-------	--	--	--