

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



« 07 » 07



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

Специальность 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация №17 образовательной программы «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника: инженер

Год набора: 2019

Форма обучения: очная

Курс 2 Семестр 3

Зачет 3 семестр, 0,2 (акад. час.)

Лекции 34 (акад. час.)

Практические занятия 34 (акад. час.)

Самостоятельная работа 39,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составители: Т. В. Труфанова, доцент, канд. тех. наук;

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2019



Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

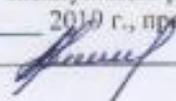
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«15» 05 2019 г., протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  Н.Н. Максимова

Рабочая программа одобрена на заседании УМС специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

«14» 06 2019 г., протокол № 10

Председатель  А.В. Козырь

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

«22» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. заведующего выпускающей кафедры

 В.В. Соловьев

«14» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

«14» 06 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины:

Показать, что такое обыкновенные дифференциальные уравнения, где и как они возникают, какие физические явления могут быть описаны с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений.

Задачи изучения дисциплины:

- научить студентов решать дифференциальные уравнения различных порядков и системы дифференциальных уравнений;
- освоение основных методов решения дифференциальных уравнений;
- изучить вопрос о влиянии применения начальных данных на решение систем дифференциальных уравнений;
- подготовка к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Обыкновенные дифференциальные уравнения» является дисциплиной базовой части.

Излагается на базе математического анализа, алгебры, геометрии, физики.

Знания и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Обыкновенные дифференциальные уравнения», дают основу для изучения математических дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы и методы оптимизации», «Теоретическая механика» и профессиональных дисциплин.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины выпускник формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные компетенции:

– способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, системы дифференциальных уравнений; основные теоремы обыкновенных дифференциальных уравнений, способы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;

уметь: решать обыкновенные дифференциальные уравнения различных видов, формулировать и доказывать теоремы, применять методы дифференциальных уравнений для решения математических задач, построения и анализа моделей механики, физики и естествознания, самостоятельно решать классические задачи; уметь применять дифференциальные уравнения на практике для исследования различных физических явлений;

владеть: методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков, навыками практического использования современного математического инструментария для решения и анализа задач механики, физики и естествознания.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции
	ОК-2
Дифференциальные уравнения 1-го порядка	+
Дифференциальные уравнения n- порядка	+
Системы дифференциальных уравнений	+
Теория устойчивости	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ: Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	3	1-5	10	10	10,8	Контрольная работа, устный опрос Индивидуальное задание №1
2	Дифференциальные уравнения n-порядка	3	6-10	10	10	10	Контрольная работа, устный опрос, рейтинговая оценка. Индивидуальное задание №2
3	Системы дифференциальных уравнений.	3	11 - 14	8	8	10	Контрольная работа, устный опрос, рейтинговая оценка, экзамен Индивидуальное задание №3
4	Теория устойчивости	3	15-17	6	6	9	Контрольная работа, устный опрос
Итого				34	34	39,8	Зачет 0,2 акад. час.

6. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

Раздел 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Лекция 1. Введение. Теория дифференциальных, уравнений и ее приложения.

Место теории дифференциальных уравнений среди математических дисциплин и ее приложения. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений. Изоклины.

Лекция 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка разрешенные относительно производной. Основные положения теории дифференциальных уравнений, разрешенных относи-

тельно производной. Задача Коши, поле направлений, изоклины, интегральные кривые. Уравнения, с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся, к уравнениям с разделяющимися переменными.

Лекция 3. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Лекция 4. Метод Эйлера приближенного интегрирования Д.У. (ломаные Эйлера). Теорема существования и единственности решения уравнения $y' = f(x, y)$. Ломаные Эйлера. Существование и единственность решения. Метод введения параметра. Теорема о непрерывной зависимости решения от параметра и от начальных значений. Теорема Пуанкаре. Теорема о дифференцируемости решений. Особые точки.

Лекция 5. Дифференциальные уравнения 1-го порядка неразрешенные относительно производной. Частные виды уравнения $F(x, y, y')$, особые решения. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро. Теорема существования и единственности для дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной. Особые решения.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения n- порядка

Лекция 6. Дифференциальные уравнения любого порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Теорема существования и единственности для дифференциального уравнения n-го порядка. Линейный дифференциальный оператор L и его свойства.

Теоремы о решениях линейного однородного уравнения

Лекция 7. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения).

Лекция 8. Линейно независимые функции на отрезке. Определитель Вронского. Формула Остроградского-Лиувилля.

Лекция 9. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай различных действительных и мнимых корней характеристического уравнения. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения). Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Лекция 10. Функция влияния или функция Грина. Построение функции Грина Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.

Лекция 11. Системы дифференциальных уравнений

Общие понятия. Интегрирование системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Лекция 12. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Интегрирование систем Д.У. путем сведения к одному уравнению более высокого порядка. Нахождение интегрируемых комбинаций для систем Д.У.

Лекция 13. Приближенные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений и уравнений n-го порядка. Существование и единственность решения нормальных систем дифференциальных уравнений. Фундаментальная матрица.

Лекция 14. Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольной постоянной. Периодические решения. Решения линейных систем методами неопределенных коэффициентов.

Раздел 4. Теория устойчивости.

Лекция 15. Основные понятия. Устойчивость по Ляпунову.

Фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами. Простейшие типы точек покоя.

Лекция 16. Второй метод Ляпунова, исследование на устойчивость при помощи функций Ляпунова.

Лекция 17. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению и ее применение. Признаки отрицательности действительных частей всех корней многочлена. Теорема Гурвица. Устойчивость при постоянных действующих возмущениях.

2. Практические занятия

Занятие 1. Изоклины. Составление дифференциальных уравнений семейства кривых. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.

Занятие 2. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати.

Занятие 3. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Существование и единственность решения.

Занятие 4. Геометрические и физические задачи.

Занятие 5. Уравнения, не разрешенные относительно производной.

Уравнение Лагранжа, Клеро. Другие уравнения, разрешимые относительно y или x .

Занятие 6. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Занятие 7. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Занятие 8. Линейные неоднородные уравнения.

Занятие 9. Линейные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнения Эйлера, Лагранжа, Чебышева.

Занятие 10. Краевые задачи. Функции Грина. Контрольная работа.

Занятие 11. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами (Метод исключения).

Занятие 12. Линейные системы с постоянными коэффициентами (Метод Эйлера). Матричный метод.

Занятие 13. Линейные неоднородные системы. Метод исключения, метод вариации. Метод неопределенных коэффициентов.

Занятие 14. Системы, не приведенные к нормальному виду.

Занятие 15. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Устойчивость решений линейных систем дифференциальных уравнений.

Занятие 16. Критерий устойчивости по первому приближению. Исследование устойчивости методом функций Ляпунова

Занятие 17. Особые точки. Фазовая плоскость.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа – 39,8 акад. часов. По данному курсу в рамках самостоятельной работы студента предполагается выполнение 3 индивидуальных работ, текущая подготовка по темам лекционных занятий, подготовка к контрольному тестированию и итоговому контролю в конце семестров.

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	1	Индивидуальное задание №1 (РГР) Дифференциальные уравнения первого порядка.	5
2	2	Индивидуальное задание №2. (РГР) Дифференциальные уравнения порядка выше первого.	5
3	3	Индивидуальное задание №3. (РГР).	5
4	1-3	Выполнение домашних заданий.	10,8
5	1-3	Подготовка теоретического материала к каждому практическому занятию	8
6	4	Подготовка теоретического материала к коллоквиуму: – Теория устойчивости	3

7	4	Выполнение домашних заданий	3
8	1-4	Зачет	
	Итого		39,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Обыкновенные дифференциальные уравнения: сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01/ АмГУ, ФМИИ; сост. Т. В. Труфанова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 91 с

Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7875.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой и электронной формой обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекции: традиционное и проблемное изложение теоретического материала, текущий устный опрос, коллоквиумы, использование интерактивных обучающих мультимедиа средств; практические занятия: интерактивные методы решения задач, мозговой штурм, использование наглядных средств, контрольные работы; консультации, самостоятельная работа.

Имитационные методы обучения: проблемная лекция.

Игровые имитационные методы обучения: мозговой штурм.

Неигровые имитационные методы обучения: метод группового решения задач.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием традиционной активной и интегративной форм обучения.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

В течение семестра студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому занятию, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. В течение семестра предусмотрены индивидуальные задания (2) и контрольная работа (2) По окончании курса предусмотрен зачет.

Темы индивидуальных заданий (РГР)

№1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

№2. Дифференциальные уравнения порядка выше первого.

№3. Системы дифференциальных уравнений.

Темы контрольных работ:

№1. Интегрирование линейных уравнений 1-го порядка.

№2. Интегрирование линейных уравнений n-го порядка.

Вопросы к зачету

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Какие линии называются изоклинами?
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения с разделенными переменными.
3. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
4. Линейные уравнения 1-го порядка.
5. Метод вариации постоянных.
6. Уравнение Бернулли и его сведение к линейному уравнению.
7. Уравнение Риккати и его сведение к линейному уравнению.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель. Условие существования интегрирующего множителя, зависящего только от x и y .
10. Метод Эйлера приближенного интегрирования ДУ (ломаные Эйлера)
11. Теорема существования и единственности решения
12. Теорема о дифференцируемости решения.
13. Особые точки, особые кривые (узел, село, фокус, центр).
14. Простейшие типы уравнений, неразрешенных относительно производной. Уравнения вида: $F(y')=0$ и $F(x,y')=0$.
15. Простейшие типы уравнений неразрешенных относительно производной. Уравнения вида: $F(y,y')=0$ и $F(x,y,y')=0$.
16. Уравнение Лагранжа.
17. Уравнение Клеро.
18. Д.У. n -го порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Уравнения вида: $F(x,y^{(k)}, y^{(k+1)}, y^{(k+2)}, \dots, y^{(n)})=0$ и $F(y, y', \dots, y^{(n)})=0$.
19. Простейшие случаи понижения порядка. Уравнения вида: $F(x,y,y', \dots, y^{(n)})=0$. (однородное относительно аргумента x , однородное относительно аргументов y, y', \dots , однородное в обобщенном смысле).
20. Линейное однородное Д.У. n -го порядка.
21. Линейный дифференциальный оператор L и его свойства.
22. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения
23. Линейно независимые функции на отрезке (линейно независимые). Определитель Вронского.
24. Общее решение линейного однородного Д.У., фундаментальная система решений.
25. Понижение порядка линейного однородного Д.У. подстановкой: $y=y_1 \int u dx$.
26. Нахождение линейного однородного Д.У. по заданной фундаментальной системе решений. Пример.
27. Формула Остроградского - Лиувилля.
28. Линейные однородные Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай различных действительных и мнимых корней.
29. Линейные однородные Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай кратных действительных и мнимых корней.
30. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения).
31. Линейное неоднородное Д.У. Свойства частных решений.
32. Общее решение линейного неоднородного Д.У. (Теорема).
33. Метод вариации произвольных постоянных для уравнения n -го порядка.
34. Линейное неоднородное Д.У. с постоянными коэффициентами (правая часть является многочленом степени s).
35. Линейные неоднородные Д.У. с правой частью: $e^{sx} (A_0 x^s + \dots + A_s)$.
36. Линейные неоднородные Д.У. с правой частью: $e^{px} Q_s(x) \cos qx$.

37. Краевые задачи.
38. Функция влияния или функция Грина. Построение функции Грина.
39. Системы Д.У. Общие понятия.
40. Интегрирование систем Д.У. путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.
41. Нахождение интегрируемых комбинаций для систем Д.У.
42. Системы линейных однородных Д.У. Линейный оператор и его свойства.
43. Основные теоремы о решениях линейных однородных систем. Общее решение линейных однородных систем.
44. Решение линейной неоднородной системы. Метод Эйлера.
45. Системы линейных однородных Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение систем Д.У.
46. Метод вариации постоянных для решения линейных неоднородных систем.
47. Общее решение систем линейных неоднородных Д.У. в зависимости от вида функции в правой части.
48. Устойчивость. Основные понятия и определения.
49. Простейшие типы точек покоя. Случай действительных и различных корней характеристического уравнения.
50. Простейшие типы точек покоя. Случай комплексных корней характеристического уравнения. Случай кратных действительных корней.
51. Теорема Ляпунова об устойчивости.
52. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости точек покоя.
53. Исследование на устойчивость по первому приближению.
54. Признаки отрицательности действительных частей всех корней многочлена (теорема Гурвица).

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Основная литература:

1. Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учеб. пособие для вузов / В. А. Стеклов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 427 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02124-0. — Режим доступа : HYPERLINK <https://biblio-online.ru/bcode/438461>
2. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115196> . — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Лапин, И. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Лапин, Л. С. Ратафьева, А. В. Рябова ; под ред. Л. С. Ратафьева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 106 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71494.html>
2. Гуров, В. В. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017. — 107 с. — 978-5-7433-3124-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76488.html>
3. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Болотюк [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51934>. — Загл. с экрана.

4. Литвин, Д. Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. И. Мамаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76118.html>

5. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] / А.Ф. Филиппов. - М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2005. - 176 с. 7. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения : практ. курс: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, Н. А. Перестюк. -3-е изд., перераб.. -М.: Высш. шк., 2006. -384 с.

6. Труфанова Т.В. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах : учеб. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ Т. В. Труфанова, Е. М. Салмашова, В. А. Труфанов; АмГУ, ФМиМ. -Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2006. -160 с.

Программное обеспечение:

№ п/п	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий
1	Операционная система Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

№ п/п	Свободное ПО	Реквизиты подтверждающих документов
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html
2	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
3	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.amursu.ru	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
2	http://www.iprbookshop.ru/	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
3	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
4	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
5	http://www.mathnet.ru/	Math-Net.Ru. Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обыкновенные дифференциальные уравнения» изучается на втором курсе на протяжении 3 семестра.

Перед началом изучения курса «Математический анализ» рекомендуется познакомиться с программой курса, в которой определены цели и задачи изучения дисциплины. В программе также отражено содержание основных разделов дисциплины, практические задания, необходимое программное обеспечение, методы контроля освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины уделяется внимание, как теоретическому усвоению понятий дифференциальных уравнений, так и приобретению, развитию и закреплению практических навыков и умений подбирать методы решений прикладных задач различной физической природы.

На лекциях раскрываются основные вопросы рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее важные, сложные и проблемные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание.

На практических занятиях, контролируется степень усвоения студентами основных теоретических положений. Рассматриваются методы и свойства решений дифференциальных уравнений и систем уравнений. При решении практических задач идет объединение теории дифференциальных уравнений с прикладной направленностью ее методов.

Рекомендации по работе с литературой

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнения по изучаемой проблеме.

Все учебно-методические материалы, необходимые для изучения данной дисциплины размещены в электронной библиотеке и доступны через личный кабинет студента. При подготовке к контрольной работе по теме/разделу дисциплины «Обыкновенные дифференциальные уравнения» студент должен:

При подготовке к зачету по данной дисциплине студенту следует:

1. В полной мере использовать имеющиеся материалы конспектов лекций и семинаров, учебников, статей, монографий и первоисточников.
2. Особое внимание уделить понятийному аппарату дисциплины.
3. Использовать возможность получения консультации у преподавателя.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обыкновенные дифференциальные уравнения» входит в теоретический цикл фундаментальных дисциплин и не требует специального лабораторного оборудования.

Лекции проводятся в аудиториях оснащенных в соответствии с требованиями ФГОС преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор.

При изучении дисциплины используются: мультимедийные средства, Интернет ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Амурского государственного университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.