

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.11.2021 10:50:14
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

E.I. Lukovnikova
19 Dec 2021

Е.И.Луковникова

20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.13.06 Дифференциальные уравнения

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b010302_21_ИПО.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 3,4, Экзамен 3,4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	36	36	70	70
Практические	34	34	36	36	70	70
В том числе инт.	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	68	68	72	72	140	140
Контактная работа	68	68	72	72	140	140
Сам. работа	22	22	72	72	94	94
Часы на контроль	54	54	36	36	90	90
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

к. физ.-мат. н., доц., Ларионов Александр Степанович



Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 16 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021 - 2025 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Денис Борисович

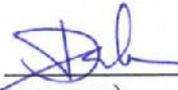


Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В.

18 20 апреля 2021 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП


(подпись)

Горохов Д.Б.
(ФИО)

Директор библиотеки

Саша
(подпись)

Саша Т.Ф.
(ФИО)

№ регистрации

24

(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение основным понятиям и методам теории обыкновенных дифференциальных уравнений, приемам разработки эффективных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления; овладение основными понятиями теории дифференциальных уравнений и методами качественного исследования решения уравнений и систем уравнений; формирование у студентов знаний, умений и навыков решения дифференциальных уравнений, составления моделей и умение применить изученные теории к выяснению вопросов существования решений и нахождение их.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.13.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгебра и геометрия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дискретная математика	
2.2.2	Математическое моделирование	
2.2.3	Методы оптимизации	
2.2.4	Физика	
2.2.5	Численные методы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Индикатор 1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
Индикатор 1	ОПК - 1.2 Использует области математических и (или) естественных наук

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы критического анализа и синтеза информации; методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные понятия и методы математических и (или) естественных наук.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять поиск информации в разных источниках; получать новые знания на основе критического анализа и синтеза информации; использовать математические методы и (или) методы естественных наук в приложениях.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками исследования проблем предметной деятельности с применением критического анализа и синтеза; навыками использования фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Дифференциальных уравнения (ДУ) первого порядка						
1.1	Лек	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ)	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
1.2	Лек	Основные понятия теории ДУ	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1

1.3	Ср	Основные понятия теории ДУ	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.4	Лек	Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
1.5	Лек	Теоремы Пеано и Пикара существования решения задачи Коши	3	3	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
1.6	Ср	Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.7	Пр	Задачи механики, биологии, приводящие к дифференциальным уравнениям	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
1.8	Пр	Понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
1.9	Ср	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ)	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.10	Пр	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
1.11	Ср	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах	3	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.12	Пр	Теорема Пеано. Условие Липшица. Теорема Пикара существования решения задачи Коши	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
1.13	Ср	Теоремы Пеано и Пикара существования решения задачи Коши	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.14	Экзамен	Основные понятия теории ДУ	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2

1.15	Экзамен	Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка	3	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.16	Экзамен	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ)	3	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.17	Контр.ра б.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
1.18	Контр.ра б.	Теоремы Пеано и Пикара существования решения задачи Коши	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка						
2.1	Лек	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
2.2	Лек	ДУ, не содержащие искомой функции	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
2.3	Лек	ДУ, не содержащие независимой переменной	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
2.4	Пр	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
2.5	Ср	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
2.6	Пр	ДУ, не содержащие искомой функции	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
2.7	Ср	ДУ, не содержащие искомой функции	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
2.8	Пр	ДУ, не содержащие независимой переменной	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2

2.9	Экзамен	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
2.10	Экзамен	ДУ, не содержащие искомой функции	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
2.11	Экзамен	ДУ, не содержащие независимой переменной	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи.						
3.1	Лек	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
3.2	Лек	Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	3	3	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
3.3	Лек	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	3	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
3.4	Лек	Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	3	3	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
3.5	Лек	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	3	3	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
3.6	Лек	Метод Коши	3	3	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
3.7	Лек	Краевые задачи	3	3	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
3.8	Пр	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
3.9	Ср	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2

3.10	Пр	Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
3.11	Ср	Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.12	Пр	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
3.13	Ср	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.14	Пр	Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
3.15	Ср	Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.16	Пр	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
3.17	Ср	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	3	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.18	Пр	Метод Коши	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
3.19	Пр	Краевые задачи	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
3.20	Контр.раб.	Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи.	3	20	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.21	Экзамен	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан	3	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.22	Экзамен	Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2

3.23	Экзамен	Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n	3	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.24	Экзамен	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	3	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.25	Экзамен	Метод Коши	3	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
3.26	Экзамен	Краевые задачи	3	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 4. Системы ДУ						
4.1	Лек	Нормальные системы ДУ.	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
4.2	Лек	Первые интегралы. Общий интеграл.	4	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
4.3	Лек	Системы ДУ в симметрической форме.	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
4.4	Лек	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	4	1	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
4.5	Пр	Нормальные системы ДУ	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
4.6	Ср	Нормальные системы ДУ	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
4.7	Пр	Первые интегралы. Общий интеграл	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
4.8	Ср	Первые интегралы. Общий интеграл	4	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2

4.9	Пр	Системы ДУ в симметрической форме.	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
4.10	Ср	Системы ДУ в симметрической форме.	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
4.11	Пр	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	4	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
4.12	Ср	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
4.13	Экзамен	Нормальные системы ДУ	4	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
4.14	Экзамен	Первые интегралы. Общий интеграл	4	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
4.15	Экзамен	Системы ДУ в симметрической форме.	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
4.16	Экзамен	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	4	1	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 5. Элементы теории устойчивости						
5.1	Лек	Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
5.2	Лек	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
5.3	Лек	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
5.4	Лек	Критерии Гурвица, Михайлова	4	1	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1

5.5	Пр	Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
5.6	Ср	Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	4	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.7	Пр	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ. Примеры	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
5.8	Ср	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ. Примеры	4	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.9	Пр	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.2
5.10	Ср	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	4	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.11	Пр	Критерии Гурвица, Михайлова. Примеры	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
5.12	Ср	Критерии Гурвица, Михайлова. Примеры	4	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.13	Экзамен	Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.14	Контр.раб.	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ. Примеры	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.15	Экзамен	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
5.16	Экзамен	Критерии Гурвица, Михайлова. Примеры	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков						

6.1	Лек	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	4	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
6.2	Лек	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
6.3	Лек	Классификация уравнений второго порядка	4	2	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1
6.4	Лек	Метод Фурье	4	4	УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	лекция-беседа УК-1.1
6.5	Пр	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
6.6	Ср	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	4	8	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.7	Пр	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
6.8	Ср	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	4	8	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.9	Пр	Классификация уравнений второго порядка. Канонические уравнения второго порядка	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
6.10	Ср	Классификация уравнений второго порядка. Канонические уравнения второго порядка	4	8	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.11	Пр	Метод Фурье решения дифференциальных уравнений с частными производными	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	1	работа в малых группах ОПК-1.2
6.12	Ср	Метод Фурье решения дифференциальных уравнений с частными производными	4	8	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.13	Контр.раб.	Системы дифференциальных уравнений	4	9	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2

6.14	Экзамен	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.15	Экзамен	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.16	Экзамен	Классификация уравнений второго порядка. Канонические уравнения второго порядка	4	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2
6.17	Экзамен	Метод Фурье решения дифференциальных уравнений с частными производными	4	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	УК-1.1 ОПК-1.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы.

Раздел 1. Дифференциальных уравнения (ДУ) первого порядка.

1. Однородные ДУ первого порядка
2. Линейные ДУ первого порядка
3. Уравнение Бернулли.
4. Уравнение Риккати.
5. ДУ в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.
6. Дифференциальные уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производной. Общее решение. Особое решение. Дискриминантная кривая.

Раздел 2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.

1. Задача Коши и формулировка теоремы Коши для ДУ первого порядка, не разрешенного относительно производной.
2. Интегрирование ДУ первого порядка не разрешенных относительно производной.
3. Метод введения параметра.
4. Особые решения ДУ первого порядка, методы их определения.

Раздел 3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи.

1. Сведение ДУ высшего порядка к соответствующей нормальной системе ДУ.
2. Векторная форма записи системы ДУ в нормальной форме Коши.
3. Норма вектор-функции и ее свойства. Условие Липшица.

Раздел 4. Системы ДУ

1. Задача Коши и теорема Коши для системы ДУ.
2. Теорема Коши для ДУ высшего порядка. Доказательство теоремы Коши.
3. Следствия из теоремы Коши.
4. Симметрическая форма записи системы ДУ.

5. Первые интегралы системы ДУ, их определение и условия независимости. Метод интегрируемых комбинаций.
6. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения систем.
7. Качественный анализ систем автономных дифференциальных уравнений первого порядка.

Раздел 5. Элементы теории устойчивости.

1. Общие понятия и свойства (решение системы, фазовая траектория, устойчивые и неустойчивые положения равновесия, циклы).
2. Решение системы линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами.
3. Определение типа и характера устойчивости особой точки линейной системы ДУ второго порядка.
4. Анализ устойчивости нулевого решения системы дифференциальных уравнений второго порядка с помощью функций Ляпунова или Четаева.
5. Построение фазового портрета дифференциального уравнения второго порядка.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков.

1. Преобразование Фурье и его свойства.
2. Применение преобразования Фурье к решению задачи Коши для уравнения теплопроводности.
3. Теорема о представлении решения задачи Коши для уравнения теплопроводности формулой Пуассона. Принцип максимума для решения задачи Коши с непрерывной ограниченной начальной функцией.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа выполняется как индивидуальное домашнее задание. Задания предлагаются преподавателем в соответствии с номером варианта.

Контрольная работа 1 «Дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним. Линейные уравнения высших порядков»

Содержание. 5 заданий:

- №1 - дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными,
 №№ 2, 3 – однородное и линейное дифференциальное уравнение,
 №4 – уравнения Лагранжа и Клеро,
 №5 – дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.

Контрольная работа 2 «Системы дифференциальных уравнений»

Содержание. 4 задания:

- №1 – решение нормальной системы,
 №2 – решение системы в симметрической форме,
 №№ 3, 4 – решение линейных однородных и неоднородных систем.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену 3 семестр

Раздел 1. Дифференциальных уравнения (ДУ) первого порядка.

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Основные понятия теории ДУ.
2. Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка.
3. Метод изоклин. Задача Коши.
4. ДУ с разделяющимися переменными, однородные ДУ.
5. Линейные уравнения, уравнение Бернулли.
6. Уравнения Лагранжа, Клеро.
7. Задачи на составление ДУ.

Раздел 2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.

8. ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n .
9. ДУ, не содержащие искомой функции; ДУ, не содержащие независимой переменной.
10. Теорема Пеано существования решения задачи Коши. Условие Липшица.
11. Теорема Пикара существования и единственности решения задачи Коши.
12. Уравнение, однородное относительно искомой функции и ее производных.

Раздел 3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи.

13. Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан. Фундаментальная система решений.
14. Построение общего решения. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
15. Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .
16. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод Коши.
17. Существование и единственность решения задачи Коши. Метод последовательных приближений Пикара.

Вопросы к экзамену 4 семестр.

Раздел 4. Системы ДУ.

18. Нормальные системы ДУ. Первые интегралы. Общий интеграл.
19. Системы ДУ в симметрической форме. Линейные системы ДУ.
20. Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения.
21. Линейная зависимость системы функций.

22. Методы решения систем ДУ в нормальной форме.
 23. Системы ДУ в симметрической форме.
 24. Однородные линейные системы с постоянными коэффициентами.
 25. Неоднородные линейные системы с постоянными коэффициентами.

Раздел 5. Элементы теории устойчивости.

26. Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости.
 27. Общие теоремы об устойчивости линейных однородных систем ДУ.
 28. Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей. Критерии Гурвица, Михайлова.
 29. Понятие о краевых задачах для ДУ. Примеры краевых условий. Неоднородная краевая задача.
 30. Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ.
 31. Методы исследования на устойчивость.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков.

32. Основные понятия теории ДУ с частными производными. Однородные и неоднородные ДУ с частными производными первого порядка.
 33. Классификация уравнений второго порядка.
 34. Метод Фурье.
 35. Основные уравнения математической физики.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы.
 Индивидуальное задание для контрольных работ.
 Вопросы к экзамену.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс: учебное пособие	Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2017	18	
Л1. 2	Назарова Т. М., Пупышев И. М., Хаблов В. В.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576428
Л1. 3	Литвин Д. Б., Мелешко С. В., Мамаев И. И.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484995
Л1. 4	Туганбаев А. А.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие	Москва: Флинта, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103833

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Рощенко О. Е., Лебедева Е. А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576752
Л2. 2	Краюшкина М. В., Малышенко О. В.	Дифференциальные уравнения: электронное учебно-методическое пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482906

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.	Математика. Ч.3. Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: Сборник заданий и тестов	Братск: БрГУ, 2012	98	
ЛЗ. 2	Ларионов А.С.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	48	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog
----	-----------------------------	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

A1303	Лекционная аудитория	Учебная мебель
A1308	Лекционная аудитория	Учебная мебель
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
A1303	Лекционная аудитория	Учебная мебель

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательных-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;
- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

Практическое занятие по дисциплине "Дифференциальные уравнения" позволяет студенту более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности студента. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, словариков, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому занятию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

Контрольные мероприятия представляют собой способ проверки знаний студента, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.