

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Математики и физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Б1.Б.12

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

01.03.02 Прикладная математика и информатика

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Инженерия программного обеспечения

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Семинары / практические занятия.....	9
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	10
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ семинаров / практических работ	15
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.	16
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	17
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	25
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	26
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	27

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; – приемы самостоятельного изучения математических текстов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно изучать математическую информацию; – самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа математической ситуации; – навыками решения задач из разных областей математики.
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные разделы математики и их методологию; – фундаментальные положения основных разделов математики; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – переводить прикладные задачи в математические модели; – выбирать методы исследования математических моделей; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели; – навыками решения задач из разных областей математики; - приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Дифференциальные уравнения Б1.Б.12 является базовой.

Дисциплина Дифференциальные уравнения базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как алгебра и геометрия. Дифференциальные уравнения представляют основу для изучения дисциплин: физика, численные методы, методы оптимизации, дискретная математика, математическое моделирование.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3,4	324	140	70	-	70	112	3к, 4к-	экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			3	4
1	2	3	4	5
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	140	100	68	72
Лекции (Лк)	70	50	34	36
Практические занятия (ПЗ)	70	50	34	36
Контрольная работа*	+		+	+
Групповые (индивидуальные) консультации*	+		+	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	112		36	76
Подготовка к практическим занятиям	30		20	10
Подготовка к экзамену в течение	35		25	10

семестра				
Выполнение контрольной работы	29		20	9
III. Промежуточная аттестация Экзамен	72		36	36
Общая трудоемкость дисциплины час.	324		144	180
зач. ед.	9		5	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз-дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем-кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоя-тельная работа обучающихся
			лекции	практи-ческие занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Дифференциальных уравнения (ДУ) первого порядка	38	12	12	14
1.1.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ).	6	2	2	2
1.2.	Основные понятия теории ДУ.	8	2	2	4
1.3.	Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка..	16	6	6	4
1.4.	Теоремы Пеано и Пикара существования решения задачи Коши.	8	2	2	4
2.	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка	22	6	6	10
2.1.	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	6	2	2	2
2.2.	ДУ, не содержащие искомой функции	8	2	2	4
2.3.	ДУ, не содержащие независимой переменной	8	2	2	4
3	Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи.	62	18	20	24
3.1	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	6	2	2	2
3.2	Фундаментальная система решений. Построение общего решения .линейного однородного уравнения	6	2	2	2
3.3	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	8	2	2	4

3.4	Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	10	4	2	4
3.5	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	10	2	4	4
3.6	Метод Коши	10	2	4	4
3.7	Краевые задачи	12	4	4	4
4.	Системы ДУ	36	10	10	16
4.1	Нормальные системы ДУ.	12	4	4	4
4.2	Первые интегралы. Общий интеграл.	8	2	2	4
4.3	Системы ДУ в симметрической форме.	8	2	2	4
4.4	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	8	2	2	4
5.	Элементы теории устойчивости	36	10	10	16
5.1	Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	10	2	4	4
5.2	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	10	4	2	4
5.3	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	8	2	2	4
5.4	.Критерии Гурвица, Михайлова	8	2	2	4
6.	Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков	40	14	12	14
6.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	6	2	2	2
6.2	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	12	4	4	4
6.3	Классификация уравнений второго порядка	10	4	2	4
6.4	Метод Фурье	12	4	4	4
	ИТОГО	234	70	70	94

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Дифференциальных уравнения (ДУ) первого порядка		
1.1.	Задачи, приводящие к	Задачи механики (свободное падение тела),	Лекция-

	дифференциальным уравнениям (ДУ).	биологии (рост популяции), приводящие к дифференциальным уравнениям	презентация
1.2.	Основные понятия теории ДУ.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Разрешимость задачи Коши	Лекция-презентация
1.3.	Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка..	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах	Лекция-презентация
1.4.	Теоремы Пеано и Пикара существования решения задачи Коши.	Теорема Пеано существования решения ДУ. Условие Липшица. Теорема Пикара существования и единственности решения задачи Коши. Примеры применения теорем существования	Лекция-презентация
2.	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка		
2.1.	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n . Методы решения.	Лекция-презентация
2.2.	ДУ, не содержащие искомой функции	ДУ, не содержащие искомой функции. Методы решения	Лекция-презентация
2.3.	ДУ, не содержащие независимой переменной	ДУ, не содержащие независимой переменной. Методы решения	Лекция-презентация
3.	Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи		
3.1	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	Свойства решений линейных однородных ДУ. Понятие линейной независимости решений ДУ. Понятие вронскиана, его свойства.	Лекция-презентация
3.2	Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения. Линейная зависимость и независимость системы функций	Лекция-презентация
3.3	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения. Случай линейных однородных ДУ второго порядка	Лекция-презентация
3.4	Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	Доказательство теоремы о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n	Лекция-презентация
3.5	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	Метод вариации произвольных постоянных для решения линейного неоднородного ДУ порядка n (метод Лагранжа)	Лекция-презентация
3.6	Метод Коши	Метод Коши. Функция Коши. Формула Коши решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	Лекция-презентация
3.7	Краевые задачи	Краевые задачи. Условия разрешимости краевых задач	Лекция-презентация
4.	Системы ДУ		
4.1	Нормальные системы	Нормальные системы ДУ. Основные	Лекция-

	ДУ.	понятия и определения. Примеры	презентация
4.2	Первые интегралы. Общий интеграл.	Первые интегралы. Общий интеграл. Примеры	Лекция- презентация
4.3	Системы ДУ в симметрической форме.	Системы ДУ в симметрической форме. Методы решения систем в симметрической форме	Лекция- презентация
4.4	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения линейных систем ДУ с постоянными коэффициентами	Лекция- презентация
5.	Элементы теории устойчивости		
5.1	Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	Основные понятия теории устойчивости линейных систем ДУ Виды устойчивости	Лекция- презентация
5.2	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ Методы исследования линейных однородных систем ДУ на устойчивость	Лекция- презентация
5.3	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей. Методы исследования линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей на устойчивость	Лекция- презентация
5.4	.Критерии Гурвица, Михайлова	.Критерии Гурвица, Михайлова. Методы исследования линейных систем ДУ с постоянной матрицей на устойчивость	Лекция- презентация
6	Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков		
6.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений с частными производными. Основные отличия дифференциальных уравнений с частными производными от обыкновенных дифференциальных уравнений	Лекция- презентация
6.2	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка. Основные понятия и определения Методы решения	Лекция- презентация
6.3	Классификация уравнений второго порядка	Классификация уравнений второго порядка Дифференциальные уравнения с частными производными гиперболического, параболического и эллиптического типа	Лекция- презентация
6.4	Метод Фурье	Решение дифференциальных уравнений с частными производными методом Фурье	Лекция- презентация

4.3. Лабораторные работы
учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Задачи механики, биологии, приводящие к дифференциальным уравнениям	2	Занятие-тренинг (1 ч.)
2		Понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши	2	Работа в малых группах (1 ч.)
3		Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах	6	Тренинговая работа в малых группах (4 ч.)
4		Теорема Пеано. Условие Липшица. Теорема Пикара существования решения задачи Коши	2	Работа в малых группах (1 ч.)
5	2.	ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	2	Работа в малых группах (1 ч.)
6		ДУ, не содержащие искомой функции	2	Обсуждение ситуаций, тренинг (1 ч.)
7		ДУ, не содержащие независимой переменной	2	Обсуждение ситуаций, тренинг (1 ч.)
8	3.	Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан	2	Работа в малых группах (1 ч.)
9		Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	2	Работа в малых группах (1 ч.)
10		Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	2	Работа в малых группах (2 ч.)
11		Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n	2	Обсуждение ситуаций, тренинг (1 ч.)
12		Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	4	Работа в малых группах (3 ч.)
13		Метод Коши	4	Тренинг (3 ч.)
14		Краевые задачи	4	Работа в малых группах (3 ч.)
15	4.	Нормальные системы ДУ	4	Занятие-тренинг (3 ч.)
16		Первые интегралы. Общий интеграл	2	Тренинг-контроль (1 ч.)
17		Системы ДУ в симметрической форме.	2	Обсуждение ситуаций, тренинг (1 ч.)
18		Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	2	Анализ ситуаций (1 ч.)
19		Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	4	Работа в малых группах (3 ч.)
20		Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ. Примеры	4	Обсуждение ситуаций,

	5.			тренинг (3 ч.)
21		Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	4	Работа в малых группах (3 ч.)
22		Критерии Гурвица, Михайлова. Примеры	4	Работа в малых группах (3 ч.)
23	6.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	2	Обсуждение ситуаций, тренинг (1 ч.)
24		Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	4	Работа в малых группах (3 ч.)
25		Классификация уравнений второго порядка. Канонические уравнения второго порядка	2	Обсуждение ситуаций, тренинг (1 ч.)
26		Метод Фурье решения дифференциальных уравнений с частными производными	4	Обсуждение ситуаций, тренинг (3 ч.)
ИТОГО			70	50

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

В соответствии с учебным планом в каждом семестре предусмотрена одна контрольная работа. Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания.

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

- Цель:* 1. Научиться решать уравнения первого порядка
 2. Научиться решать уравнения, сводящиеся к уравнениям первого порядка
 3. Научиться решать линейные уравнения

Содержание: 3 задания

1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка

- | | |
|---|---|
| a. $xy' - y = 0$ | $\operatorname{tg} x \cdot \sin^2 y \, dx = -\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} y \, dy$ |
| b. $x + xy + y'(y + xy) = 0$ | $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y.$ |
| c. $x^2 dy + (y - 1)dx = 0$ | $x^2(y + 1)dx + (x^3 - 1)(y - 1)dy = 0$ |
| d. $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$ | $(x + y)dx + (x - y)dy = 0.$ |

2. Решить уравнения, приводящиеся к уравнениям первого порядка

- a. $1 + y'^2 = 2yy''$, $y(1) = y'(1) = 1.$ c. $2y'' = 3y^2$, $y(-2) = 1$, $y'(-2) = -1.$
 б. $y'' = 2y'^3$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1.$ d. $y'' = (1 + y'^2)^{\frac{1}{2}}$. $y''y = 2y'^2.$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' + py' + qy = f(x)$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = y_0, y'(0) = y_0'$.

- a. $y'' + 4y' + 4y = e^{3x}$; $y(0) = 1, y'(0) = 8.$
 б. $y'' - 5y' + 6y = x$; $y(0) = \frac{5}{36}, y'(0) = -\frac{1}{6}.$
 c. $y'' + y = \cos 2x$; $y(0) = -\frac{1}{3}, y'(0) = 1.$
 d. $y''' - 7y'' + 6y = x^2.$
 e. $y'' + 4y = 8\sin 2x.$

4 семестр. Контрольная работа 2 « Системы дифференциальных уравнений

- Цель: 1. Научиться решать нормальные системы дифференциальных уравнений
2. Научиться решать системы дифференциальных уравнений в симметрической форме
3. Научиться решать линейные системы дифференциальных уравнений
Содержание: 4 задания

1. Решить системы дифференциальных уравнений

$$a. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = \frac{y}{x-y}, \\ \frac{dy}{dt} = \frac{x}{x-y}. \end{cases} \quad c. \frac{dy}{z} = \frac{dz}{y} = \frac{dx}{(z-y)^2}.$$

$$b. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x + y, \\ \frac{dy}{dt} = x - y \end{cases}, \quad x(0)=3, y(0)=1. \quad d. \begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} = -x + \frac{1}{\cos t}. \end{cases}$$

2. Решить системы дифференциальных уравнений

:

$$a. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = \frac{x}{x+y}, \\ \frac{dy}{dt} = \frac{y}{x+y}. \end{cases} \quad c. \frac{dy}{y} = \frac{dz}{z} = \frac{dx}{2y-z}.$$

$$b. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + y, \\ \frac{dy}{dt} = -2x + 4y \end{cases}, \quad x(0) = 0, y(0) = 1. \quad d. \begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} = -x + \frac{1}{\sin t}. \end{cases}$$

Выдача задания, прием и защита контрольных работ проводится в соответствии с календарным учебным графиком

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
Зачтено	«Зачтено» ставится при условии правильного выполнения всех заданий.
Не зачтено	Если не выполнено хотя бы одно из обязательных заданий, то студент получает оценку «Не зачтено» и не допускается к экзамену.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование</i> <i>разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во</i> <i>часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	t_{cp} , <i>час</i>	<i>Вид</i> <i>учебных</i> <i>занятий</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>	<i>ПК-2</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка	38	+	+	2	19	Лк., ПЗ	кр1, экзамен
2. (ДУ) высших порядков, допускающие понижение порядка	22	+	+	2	11	Лк., ПЗ	кр1, экзамен
3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи	62	+	+	2	31	Лк., ПЗ	кр1, экзамен
4. Системы ДУ	36	+	+	2	18	Лк., ПЗ	кр2, экзамен
5. Элементы теории устойчивости	36	+	+	2	18	Лк., ПЗ	Экзамен
6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков	40	+	+	2	20	Лк., ПЗ	Экзамен
<i>всего часов</i>	234	117	117	2	117		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

а) Подготовка к лекционным и практическим занятиям

1. Ларионов А.С. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.С.Ларионов Братск:Изд-во БрГУ, 2016 – 3-145 с.
2. Паймышева, О.А. Дифференциальные уравнения / О.А. Паймышева. Братск: БрГУ, 2009. – 3-168 с.
3. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Интегрирование функций одной переменной, функции многих переменных, ряды : учебное пособие для вузов / И. А. Соловьев, В. В. Шевелев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 288 с.

б) Самоподготовка и самопроверка

1. Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. Математика: Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных: сборник заданий и тестов.– Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 56 с.
2. Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк., ПЗ, кр)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. - М. : АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.	Лк, ПЗ, кр	43	1
2.	Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс : учебник / В. С. Шипачев. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2007. - 479 с.	Лк, ПЗ, кр	390	1
Дополнительная литература				
3.	Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - 6-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 688 с.	Лк, ПЗ, кр	5	0,15
4.	Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.2: учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова - 6-е изд. - М.: «Оникс 21 век»; Мир и Образование , 2006 – 415 с.	Лк, ПЗ, кр	54	1
5.	Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1: учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова - 6-е изд. - М.: «Оникс 21 век»; Мир и Образование , 2006 – 304 с.	Лк, ПЗ, кр	105	1
6.	Зайцев, И. А. Высшая математика : учебник для вузов / И. А. Зайцев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2005. - 398 с.	Лк, ПЗ, кр	10	0,5

Электронные источники		
8.	http://mathserfer.com/problast.php?tema=vect_act	Лк, ПЗ, кр
9.	http://libedu.ru/lib/minorskii_v_p/_sbornik_zadach_po_vysshei_matematike.html	Лк, ПЗ, кр
10.	http://www.exponenta.ru/educat/news/kuleshov/index.asp	Лк, ПЗ, кр
11.	http://www.allmath.ru/	Лк, ПЗ, кр

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 математике 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 мероприятиям 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.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Подробные рекомендации для выполнения домашних заданий в соответствии с темой представлены в методических указаниях п.6.

Практическое занятие №1 Занятие - тренинг

Задачи механики, биологии, приводящие к дифференциальным уравнениям

Цель работы: Научить строить и исследовать математические модели динамических процессов, протекающих в технике, биологии, физике, других отраслях человеческой деятельности

Задание:

1. Составить и исследовать математическую модель свободного падения тела;
2. Составить и исследовать математическую модель динамики численности популяции.

Порядок выполнения первого задания:

Составить содержательную модель свободного падения тела, основываясь на законах механики;

Получить дифференциальное уравнение свободного падения тела, задать начальное условие; Решить задачу Коши.

Проанализировать полученное решение

Форма отчетности:

Представить решение выполненного самостоятельно второго задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Составить содержательную модель динамики численности популяции, основываясь на законах механики;

Получить дифференциальное уравнение динамики численности популяции, задать начальное условие;

Решить задачу Коши

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Для построения содержательной модели в первом задании необходимо знать основные законы механики. Знать механический смысл первой производной. Для исследования полученной математической модели уметь решать дифференциальное уравнение.

Основная литература

1. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - 6-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 688 с.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М. : АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.

Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч.: учебное

пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М. : "Оникс 21 век", 2003 - . Ч.2. - 415 с.

2. Зайцев, И. А. Высшая математика : учебник для вузов / И. А. Зайцев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2005. - 398 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое математическое моделирование, математическая модель?
2. Классификация математических моделей
3. Этапы построения математической модели динамического процесса.

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Подробные рекомендации для выполнения домашних заданий в соответствии с темой представлены в методических указаниях п.6.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows Professional 7
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
Adobe Reader.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, кр, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ, Лк</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	-	
ПЗ	Лекционная аудитория	-	
кр	ЧЗ1	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (мониторTFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	ЧЗ1	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (мониторTFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка	1.1 Задачи механики, биологии, приводящие к дифференциальным уравнениям	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.2 Понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.3 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.4 Теорема Пеано. Условие Липшица. Теорема Пикара существования решения задачи Коши	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
		2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка	2.1 ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			2.2 ДУ, не содержащие искомой функции	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			2.3 ДУ, не содержащие независимой переменной	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
		3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи	3.1 Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.2 Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.3 Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет

			3.4 Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.5 Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.6 Метод Коши	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.7 Краевые задачи	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
		4. Системы ДУ	4.1 Нормальные системы ДУ.	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			4.2 Первые интегралы. Общий интеграл.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.3 Системы ДУ в симметрической форме.	Индивидуальное собеседование Тест
			4.4 Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
		5. Элементы теории устойчивости	5.1 Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			5.2 Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			5.3 Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	Индивидуальное задание
			5.4 Критерии Гурвица, Михайлова	Индивидуальное задание
		6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков	6.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			6.2 Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого	Индивидуальное задание Экзаменационный билет

			порядка	
			6.3 Классификация уравнений второго порядка	Индивидуальное задание
			6.4 Метод Фурье	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	1. Дифференциальных уравнения (ДУ) первого порядка	1.1 Задачи механики, биологии, приводящие к дифференциальным уравнениям	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.2 Понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.3 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах,	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			1.4 Теорема Пеано. Условие Липшица. Теорема Пикара существования решения задачи Коши	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
		2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка	2.1 ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	Индивидуальное собеседование Тест
			2.2 ДУ, не содержащие искомой функции	Экзаменационный билет
			2.3 ДУ, не содержащие независимой переменной	Экзаменационный билет
		3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи	3.1 Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			3.2 Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.3 Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.4 Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	Экзаменационный билет

			3.5 Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.6 Метод Коши	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
			3.7 Краевые задачи	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
	4. Системы ДУ		4.1 Нормальные системы ДУ.	Индивидуальное собеседование Тест
			4.2 Первые интегралы. Общий интеграл.	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			4.3 Системы ДУ в симметрической форме.	Экзаменационный билет
			4.4 Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	Индивидуальное собеседование Экзаменационный билет
	5. Элементы теории устойчивости		5.1 Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	Экзаменационный билет
			5.2 Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
			5.3 Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			5.4 Критерии Гурвица, Михайлова	Индивидуальное задание Индивидуальное собеседование
	6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков		6.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			6.2 Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			6.3 Классификация уравнений второго порядка	Индивидуальное задание Экзаменационный билет
			6.4 Метод Фурье	Индивидуальное задание Экзаменационный билет

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ 3 семестр	№ и наименование раздела			
	Код	Определение					
1	2	3	4	5			
1.	ОПК-1	Способность к использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	1.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Основные понятия теории ДУ.	1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка			
			1.2 Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка.				
			1.3 Теоремы существования и единственности решения задачи Коши				
						2.1 ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n .	2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка
					2.2 ДУ, не содержащие искомой функции;		
					2.3 ДУ, не содержащие независимой переменной.		
						3.1 Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи
2.	ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	3.3 Фундаментальная система решений. Построение общего решения.				
			3.4 Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.				
			3.5 Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .				
			3.6 Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).				
			3.7 Метод Коши				
			3.8 Понятие о краевых задачах для ДУ. Примеры краевых условий.				
			3.9 Неоднородная краевая задача.				

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ 4 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	Способность к использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы	4.1 Нормальные системы ДУ. Первые интегралы. Общий интеграл	4. Системы ДУ
			4.2 Системы ДУ в симметрической форме.	
			4.3 Системы линейных ДУ	
			4.4 Системы линейных ДУ с	

	теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	и	постоянными коэффициентами	5. Элементы теории устойчивости
			5.1 Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости.	
			5.2 Общие теоремы об устойчивости линейных однородных систем ДУ.	
			5.3 Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей.	
		5.4 Критерии Гурвица, Михайлова.	6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков	
		6.1 Основные понятия теории ДУ с частными производными		
		6.2 Однородные и неоднородные ДУ с частными производными		
		6.3 Классификация уравнений второго порядка.		
		6.4 Метод Фурье		

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОПК-1 – особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; – приемы самостоятельного изучения математических текстов; <p>ПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные разделы математики и их методологию; – фундаментальные положения основных разделов математики; <p>Уметь</p> <p>ОПК-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно изучать математическую информацию; – самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач; <p>ПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – переводить прикладные задачи в математические модели; – выбирать методы исследования 	Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание приемов самостоятельного изучения математических текстов, знание основных разделов математики, фундаментальные положения основных разделов математики; - умение самостоятельно изучать математическую информацию, выбирать методы и приемы решения задач, переводить прикладные задачи в математические модели, исследовать модели; - владение методами анализа математической ситуации, навыками решения задач из разных областей математики <p>на достаточно высоком уровне.</p>
	Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует более половины приведенных выше показателей на достаточном и высоком уровне</p>
	Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует основную часть приведенных выше показателей на достаточном уровне</p>

математических моделей; Владеть ОПК-1: – методами анализа математической ситуации; – навыками решения задач из разных областей математики. ПК-2: - методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели; – навыками решения задач из разных областей математики; - приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией.	Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует большинство приведенных выше показателей на недостаточном и крайне низком уровне
	Зачтено	Обучающийся демонстрирует более половины приведенных выше показателей на достаточном и высоком уровне
	Не зачтено	Обучающийся демонстрирует большинство приведенных выше показателей на недостаточном и крайне низком уровне

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Дифференциальные уравнения направлена на ознакомление обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; на получение теоретических знаний и практических навыков применения системы фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и представления ее в соответствующем виде и для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Дифференциальные уравнения предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- самостоятельную работу;
- контрольные работы;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «**Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка**» студенты должны усвоить методы решения таких уравнений.

В ходе освоения раздела 2 «**ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка**» студенты осваивают основные приемы и методы сведения указанных уравнений к уравнениям первого порядка

В ходе освоения раздела 3 «**Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи**» студенты осваивают теорию линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений и знакомятся с краевыми задачами.

В ходе освоения раздела 4 «**Системы ДУ**» студенты должны усвоить методы решения различных систем дифференциальных уравнений

В ходе освоения раздела 5 «**Элементы теории устойчивости**» студенты должны усвоить понятие устойчивости и научиться исследовать решения ДУ на устойчивость

В ходе освоения раздела 6 «**Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков**» студенты должны усвоить методы решения уравнений с частными производными

Студентам необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в

последующей учебной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на специфику математических текстов и умение выбирать методы решения различных задач.

Овладение ключевыми понятиями является основой усвоения учебного материала по дисциплине.

При подготовке к экзамену особое внимание необходимо уделить рекомендациям и замечаниям преподавателей, ведущих аудиторские занятия по дисциплине

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков применения различных методов решения стандартных математических ситуаций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с чтения лекций и учебников.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся выясняет наличие пробелов в знаниях и способах решения разных ситуаций.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде разнообразных тренингов и ситуаций общения в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины Дифференциальные уравнения

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Задачей изучения дисциплины является: на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 часа, 9 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.
- 2 – ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.
- 3 – Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи
- 4 – Системы ДУ.
- 5 – Элементы теории устойчивости.
- 6 – Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

ПК-2 – Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

4. Вид промежуточной аттестации: *экзамен*

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 2016-2017 учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

Дополнений нет

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 16 г.,

Заведующий кафедрой _____

О.Г.Ларионова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.	1.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ).	Индивидуальное задание
			1.2 Основные понятия теории ДУ.	Тест
			1.3 Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка.	Тест Контрольная работа
			1.4 Теоремы существования и единственности решения задачи Коши	Тест
		2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка	2.1 ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	Тест
			2.2 ДУ, не содержащие искомой функции	Тест
			2.3 ДУ, не содержащие независимой переменной	Тест
		3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи	3.1 Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	Тест
			3.2 Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	Тест
			3.3 Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	Тест Контрольная работа
			3.4 Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	Тест
			3.5 Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	Тест
			3.6 Метод Коши	Тест
			3.7 Краевые задачи	Тест
		4. Системы ДУ	4.1 Нормальные системы ДУ.	Тест

			4.2 Первые интегралы. Общий интеграл.	Тест
			4.3 Системы ДУ в симметрической форме.	Индивидуальное задание Тест
			4.4 Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	Тест
		5. Элементы теории устойчивости	5.1 Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	Тест
			5.2 Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	Индивидуальное задание Тест
			5.3 Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	Индивидуальное задание Тест
			5.4 Критерии Гурвица, Михайлова	Индивидуальное задание
		6. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядков	6.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	Тест
			6.2 Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	Тест
			6.3 Классификация уравнений второго порядка	Тест
			6.4 Метод Фурье	Индивидуальное задание
		1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.	1.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ).	Тест
			1.2 Основные понятия теории ДУ.	Тест
			1.3 Основные интегрируемые классы ДУ первого порядка.	Тест Контрольная работа
			1.4 Теоремы существования и единственности решения задачи Коши	Тест
		2. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка	2.1 ДУ, содержащие независимую переменную и производную порядка n	Тест
			2.2 ДУ, не содержащие искомой функции	Тест
			2.3 ДУ, не содержащие независимой переменной	Тест

ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	3. Общая теория линейных ДУ высших порядков. Краевые задачи	3.1 Свойства решений линейных однородных ДУ. Вронскиан.	Тест
			3.2 Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного однородного уравнения	Тест
			3.3 Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.	Тест Контрольная работа
			3.4 Структура общего решения линейного неоднородного ДУ порядка n .	Тест
			3.5 Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)	Тест
			3.6 Метод Коши	Тест
			3.7 Краевые задачи	Тест
		4. Системы ДУ	4.1 Нормальные системы ДУ.	Тест
			4.2 Первые интегралы. Общий интеграл.	Тест
			4.3 Системы ДУ в симметрической форме.	Индивидуальное задание Тест
			4.4 Линейные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения	Тест
		5. Элементы теории устойчивости	5.1 Основные понятия теории устойчивости. Виды устойчивости	Тест
			5.2 Устойчивость решений линейных однородных систем ДУ	Индивидуальное задание Тест
			5.3 Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей	Индивидуальное задание Тест
			5.4 Критерии Гурвица, Михайлова	Индивидуальное задание
		6. Дифференциальные уравнения с частными производными	6.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений с частными производными	Тест
			6.2 Однородные и неоднородные уравнения с частными производными первого порядка	Тест

			6.3 Классификация уравнений второго порядка	Тест
			6.4 Метод Фурье	Индивидуальное задание

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОПК-1 – особенности математических текстов, отличия от текстов гуманитарных; – приемы самостоятельного изучения математических текстов; <p>ПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные разделы математики и их методологию; – фундаментальные положения основных разделов математики; <p>Уметь</p> <p>ОПК-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно изучать математическую информацию; – самостоятельно выбирать методы и приемы решения различных математических задач; <p>ПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – переводить прикладные задачи в математические модели; – выбирать методы исследования математических моделей; <p>Владеть</p> <p>ОПК-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа математической ситуации; – навыками решения задач из разных областей математики. <p>ПК-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа ситуации и способами их перевода в абстрактные математические модели; – навыками решения задач из разных областей математики; - приемами анализа результатов решения и сопоставления с прикладной ситуацией. 	<p>Зачтено</p>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание приемов самостоятельного изучения математических текстов, знание основных разделов математики, фундаментальные положения основных разделов; - умение самостоятельно изучать математическую информацию, выбирать методы и приемы решения задач, переводить прикладные задачи в математические модели, исследовать модели; - владение методами анализа математической ситуации, навыками решения задач из разных областей математики на достаточном и высоком уровне
	<p>Не зачтено</p>	<p>Обучающийся демонстрирует</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание приемов самостоятельного изучения математических текстов, знание основных разделов математики, фундаментальные положения основных разделов; - умение самостоятельно изучать математическую информацию, выбирать методы и приемы решения задач, переводить прикладные задачи в математические модели, исследовать модели; - владение методами анализа математической ситуации, навыками решения задач из разных областей математики на недостаточном и крайне низком уровне

Фонд тестовых заданий

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТА

N раздела	Наименование раздела (согласно РПД)	N задания	Тема задания
1.	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.	1.1 – 1.2	Понятия теории дифференциальных уравнений
		1.3	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ, уравнения Бернулли и в полных дифференциалах
2	Общая теория линейных ДУ высших порядков.	3.1-3.4	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения
		3.5-3.6	Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа) Метод Коши Функция Коши Формула Коши
3	Элементы теории устойчивости.	5.1-5.4	Устойчивость линейных однородных систем ДУ с постоянной матрицей

Тестовые задания

Задание 1. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными?

$$1) y' + 2xy = \frac{e^x}{x+2} \quad 2) (x-3x^2) \ln y dy + y^2 x dx = 0 \quad 3) (x+x^2) dx + yx dy = 0 \quad 4) y' = \frac{x^2+x}{xy}$$

Задание 2. Составить дифференциальное уравнение заданного семейства кривых $y = (x - C)^3$

$$1) y^2 (y')^2 + y^2 = 1 \quad 2) y^2 + (y')^2 = 1 \quad 3) 3y^{\frac{2}{3}} = y' \quad 4) xy' + y = 0$$

Задание 3. Среди всех интегральных кривых данного дифференциального уравнения выделить ту, которая проходит через данную точку А

$$2x dy - y dx = 0 \quad A(1,1)$$

$$1) y = 2x \quad 2) y^2 + x^2 - 2x = 0 \quad 3) y = x^2 \quad 4) y^2 = x$$

Задание 4. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + 2xy = 0$
варианты ответов:

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

Задание 5. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из следующих дифференциальных уравнений первого порядка являются однородными? варианты ответов:

$$1) x^2(x+3y)dx - y^2dy = 0 \quad 2) y' = \frac{x^2 + y^2}{x^2 - yx} \quad 3) y' = \frac{x}{4y} \cdot \cos \frac{y}{2x} \quad 4) y' = \frac{x+y+5}{x-y}$$

Задание 6. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Однородное дифференциальное уравнение вида $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ решается с помощью подстановки

варианты ответов:

$$1) y = u(x) \cdot v(x) \quad 2) y = \frac{u(x)}{v(x)} \quad 3) \frac{y}{x} = t(x) \quad 4) y' = z(x)$$

Задание 7. Решить уравнение

$$y' + y'x^2 + 2xy = 0$$

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

Задание 8. Решить уравнение

$$y' - y \cdot \operatorname{ctgx} = \sin x$$

$$\begin{array}{ll} \text{а) } y = (x + C)\sin x; & \text{б) } y = (x + C)\cos x; \\ \text{в) } y = (x + C)\operatorname{tg} x; & \text{г) } y = (x + C)\operatorname{ctg} x. \end{array}$$

Задание 9. Решить уравнение

$$(x^2 + y^2)dx - 2xydy = 0$$

$$\begin{array}{ll} \text{а) } x^2 + y^2 = C \cdot x; & \text{б) } x^2 + y^2 = C \cdot y; \\ \text{в) } x^2 - y^2 = C \cdot x; & \text{г) } x^2 - y^2 = C \cdot y. \end{array}$$

Задание 10. Выяснить, является ли решением данного уравнения указанная функция y

$$xy' + y = \cos x, \quad y = \frac{\sin x}{x}$$

1) да 2) нет

Задание 11. Даны корни характеристического уравнения ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Составить фундаментальную систему решений.

$$k_1 = 0, \quad k_2 = 0$$

$$1) 1, x \quad 2) e^{2x}, xe^{2x} \quad 3) 1, e^{2x} \quad 4) e^{2x}, e^{-3x}$$

Задание 12. Решить уравнение

$$y''' + 2y'' = 0$$

$$1) y = C_1 + C_2x + C_3e^{2x} \quad 2) y = C_1 + C_2x + C_3e^{-2x}$$

$$3) y = C_1 + C_2e^{2x} + C_3xe^{2x} \quad 4) y = C_1 + C_2e^{-2x} + C_3e^{2x}$$

Задание 13 Записать вид частного решения данного уравнения

$$y'' + 3y' + 2y = 3e^{-2x}$$

$$1) y = A \cdot x^2 \cdot e^{-2x} \quad 2) y = A \cdot x \cdot e^{-2x}$$

$$3) y = Ae^{-2x} \quad 4) y = (Ax + B)e^{-2x}$$

Задание 14 Исследовать на устойчивость точку покоя $O(0;0;0)$ системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -x + y + 5z, \\ \dot{y} = -2y + z, \\ \dot{z} = -3z. \end{cases}$$

1) устойчива 2) неустойчива 3) асимптотически устойчива

Задание 15. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + 2y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид

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

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика от «12» марта 2015 г. №228

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13»июля 2015 г. №475.

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06»июня 2016 г. №429.

Программу составил :

Ларионов Александр Степанович, доцент, канд.физ.-мат.наук

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «28» __ноября__ 2018 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой _____ О.И.Медведева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ О.И.Медведева

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Естественнонаучного факультета

от «28» __декабря__ 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ М.А.Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____