

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Дополнительные главы теории дифференциальных  
уравнений в частных производных»  
Направление подготовки – 01.03.01 «Математика»  
Профиль подготовки – «Общая математика»  
Форма подготовки – очная  
Уровень подготовки – бакалавриат**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2014г. № 943

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «29» 08. 2023г.

Заведующий кафедрой к.ф-м.н., доцент

Гаибов Д.С.

Зам.председателя УМС факультета

Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик: д.ф-м.н., профессор

Халилов Ш.Б.

Разработчик от организации:

Каримов О.Х

## Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Халилов Ш.Б.				

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных» являются:

- обучение фундаментальным методам современной количественной и качественной теории дифференциальных и разностных уравнений как средства математического моделирования детерминированных явлений;
- ознакомить студентов с методами решения интегрируемых типов дифференциальных уравнений, методами качественного исследования и применения дифференциальных уравнений в математическом моделировании динамических процессов;
- научить студентов самостоятельно расширять теоретические знания.

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

Задачами освоения дисциплины «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных» являются:

- обеспечить овладение минимумом знаний и практических навыков по групповому анализу дифференциальных уравнений;
- познакомить студентов с идеологией применения теории непрерывных групп преобразований при исследовании дифференциальных уравнений.

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Таблица 2

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p><b>ИОК1.1.Знает</b> философские основы профессиональной деятельности; основные философские категории и проблемы человеческого бытия;</p> <p><b>ИОК1.2. Умеет:</b> анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы; системно анализировать и выбирать социально-психологические концепции</p> <p><b>ИОК1.3.Владеет:</b> навыками работы с основными философскими категориями; технологиями приобретения, использования и обновления философских знаний для анализа предметно-практической деятельности.</p>	Выступление  Коллоквиум  Дискуссия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самооб-	<b>ИОК7.1.Знает:</b> пути и средства профессионального самосовершенствования: профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги магистратура, аспирантура); си-	Выступление

	разованию	<p>стему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления; закономерности профессионально-творческого и культурно-нравственного развития.</p> <p><b>ИОК7.2.Умеет:</b> анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания), анализировать культурную, профессиональную и личностную информацию и использовать ее для повышения своей квалификации и личностных качеств.</p> <p><b>ИОК 7.3.Владеет:</b> навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления социально-культурных, психологических, профессиональных знаний.</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные знания в области дифференциальных уравнений в будущей профессиональной деятельности	<p>ИОПК-1.1.<b>Знает:</b> знать основные понятия, концепции, результаты и задачи, а также принципиальные методы аналитической геометрии</p> <p>ИОПК-1.2.<b>Умеет:</b> уметь решать стандартные задачи аналитической геометрии;</p> <p>ИОПК-1.3.<b>Владеет:</b> навыками практического использования математических методов при анализе и решении различных задач, иметь общее представление об алгебре и теории чисел, как о фундаментальных, базовых разделах математики и быть способным применить их при изучении других дисциплин</p>	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
ОПК-3	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	<p>ИОПК-3.1.<b>Знает:</b> основные виды и формы научно-исследовательской работы; основные этапы проведения научного исследовательской работы; правила проведения научного поиска информации; структуру научного документа и основные требования к оформлению его структурных элементов.</p> <p>ИОПК-3.2.<b>Умеет:</b> применять новые научные принципы и исследования; проводить научные эксперименты; оценивать результаты научных исследований; анализировать профессионально информацию.</p> <p>ИОПК-3.3.<b>Владеет:</b> методами научного поиска; умением проводить научные исследования; способностью к абстрактному мышлению.</p>	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>
ПК-1	способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной	<p><b>ИПК1.1.Знает:</b> базовые понятия, аксиомы, теоремы, соответствующие определенной предметной области; общие закономерности основных разделов математики.</p> <p><b>ИПК1.2.Умеет:</b> сопоставлять терминологию и методологию исследования отдельным предметным областям; выявлять общие фор-</p>	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p>

	предметной области	мы и закономерности в рамках предметных областей <b>ИПК1.3. Владеет:</b> методами исследования классических задач базовых разделов математики; навыками анализа общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Дискуссия
ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	<b>ИПК2.1. Знает:</b> основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата. <b>ИПК2.2. Умеет:</b> применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач математики; применять функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей. <b>ИПК2.3. Владеет:</b> инструментарием для решения математических задач в области математики; инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений.	Выступление  Коллоквиум  Дискуссия
ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	<b>ИПК3.1. Знает:</b> место математики и математических дисциплин в системе научных знаний. <b>ИПК3.2. Умеет:</b> изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности в зависимости от накопленного опыта самостоятельно приобретать новые знания и критически переосмысливать накопленный опыт. <b>ИПК3.3. Владеет:</b> целостным представлением о роли математики в построении математических моделей различных явлений и процессов	Выступление  Коллоквиум  Дискуссия
ПК-4	способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	<b>ИПК4.1. Знает:</b> основные известные научные результаты, соответствующие профилю подготовки; перспективные научные направления в профильной предметной области. <b>ИПК4.2. Умеет:</b> публично представлять собственные и известные научные результаты в данной предметной области; использовать мультимедийное оборудование, составлять презентации. <b>ИПК4.3. Владеет:</b> различными формами представления знаний и научных результатов; навыками устного и письменного аргументированного изложения собственных результатов.	Выступление  Коллоквиум  Дискуссия

ПК-6	способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	<p><b>ИПК6.1.Знает:</b> фундаментальные понятия, соответствующие базовым разделам математики; терминологию предметной области изучавшегося явления; методику проведения физико-математических и прикладных исследований.</p> <p><b>ИПК6.2.Умеет:</b> проводить физико-математические исследования; формулировать рекомендации в терминах предметной области изучавшегося явления; передавать знания и результаты, полученные в ходе проведенных исследований.</p> <p><b>ИПК6.3.Владеет:</b> навыками проведения физико-математических и прикладных исследований; методологией исследований в прикладных предметных областях; способностью публично излагать и отстаивать результаты исследований в терминах предметной области изучавшегося явления.</p>	Выступление  Коллоквиум  Дискуссия
------	---	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.6.2), изучается на 6 семестре и содержательно методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице:

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1 – 4	Б1.Б.7
2.	Алгебра	1 – 3	Б1.Б.8
3.	Дифференциальные уравнения	3 – 4	Б1.Б.13
4.	Качественная теория дифференциальных уравнений	5	Б1.В.ДВ.2.1
5.	Интегральные уравнения	7	Б1.В.ДВ.7.1

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИЙ НАЧИСЛЕНИЯ

**БАЛЛОВ** Объем дисциплины «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в

частных производных» составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часа, из которых: лекции – 12 часов, практические занятия – 12 часов, КСР – 12 часов, самостоятельная работа – 60 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 48 часов. Зачет – 6-ой семестр

### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса

#### 1. Преобразование Лапласа

1.1. Оригинал и изображение – 2 часа

1.3. Изображение некоторых функций – 2 часа

#### 2. Основные свойства преобразования Лапласа

2.4. Дифференцирование оригинала. Дифференцирование изображения – 2 часа

2.6. Предельный переход по параметру. Дифференцирование по параметру – 2 часа

2.8. Свертка оригиналов – 2 часа

2.10. Обобщенное умножение изображений – 2 часа

**Итого 12ч**

### 3.2. Структура и содержание практической части курса

#### 1. Преобразование Лапласа

1.2. Преобразование Карсона-Хевисайда. Единичная функция Хевисайда – 2 часа

#### 2. Основные свойства преобразования Лапласа

- 2.1. Линейность. Подобие – 2 часа  
 2.3. Изображение периодического оригинала. Смещение – 2 часа  
 2.5. Интегрирование оригинала – 2 часа  
 2.7. Интегрирование по параметру. Предельные теоремы – 2 часа  
 2.9. Свертка функций. Свойство свертки – 2 часа

**Итого 12 ч**

### 3.3. Структура и содержание КСР

#### 1. Преобразование Лапласа

Область существования изображения – 2 часа

Изображение некоторых функций – 2 часа

#### 2. Основные свойства преобразования Лапласа

Запаздывание. Опережение – 2 часа

Интегрирование изображения – 2 часа

Умножение изображений – 2 часа

Интеграл Дюамеля – 2 часа

**Итого 12ч**

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Лит-ра	баллы
		Лек.	Пр.	КСР		
VI семестр						
1	<b>1. Преобразование Лапласа</b> 1.1. Оригинал и изображение. Область существования изображения	2	–	2	1-4	
2	1.2. Преобразование Карсона-Хевисайда. Единичная функция Хевисайда	–	2	–	1-4	12,5
3	1.3. Изображение некоторых функций	2	–	2	1-4	12,5
4	<b>2. Основные свойства преобразования Лапласа</b> 2.1. Линейность. Подобие	–	2	–	1-4	12,5
5	2.2. Запаздывание. Опережение	–	–	2	1-4	12,5
6	2.3. Изображение периодического оригинала. Смещение	–	2	–	1-4	12,5
7	2.4. Дифференцирование оригинала. Дифференцирование изображения	2	–	–	1-4	12,5
8	2.5. Интегрирование оригинала. Интегрирование изображения	–	2	2	1-4	12,5
9	2.6. Предельный переход по параметру. Дифференцирование по параметру	2	–	–	1-4	12,5
10	2.7. Интегрирование по параметру. Предельные теоремы	–	2	–	1-4	12,5
11	2.8. Свертка оригиналов. Умножение изображений	2	–	2	1-4	12,5
12	2.9. Свертка функций. Свойство свертки	–	2	–	1-4	12,5
13	2.10. Обобщенное умножение изображений. Интеграл Дюамеля	2	–	2	1-4	12,5
<b>Итого по семестру:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>200</b>

## Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты **3 курсов**, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Первый рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5

5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Второй рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр для студентов 3-х курсов:

$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл,  $P_1$  – итоги первого рейтинга,  $P_2$  – итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет)

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,

- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

**4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных» включает в себя:**

**Таблица 6**

№ п/п	Объем СРС в часах	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1	3	Область существования изображения преобразования Лапласа	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ (Индивидуальное домашнее задание)	Защита работы
2	3	Единичная функция Хевисайда	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
3	3	Изображение некоторых функций	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
4	3	Линейность. Подобие	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
5	3	Запаздывание. опережение	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
6	5	Изображение периодического оригинала	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
7	3	Дифференцирование изображения	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
8	5	Интегрирование изображения	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
9	3	Дифференцирование по параметру	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
10	3	Предельные теоремы	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
11	3	Умножение изображений	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
12	3	Свертка функций.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
13	3	Обобщенное умножение изображений.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
14	3	Изображение цилиндрических функций	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы

15	3	Формула обращения Римана-Меллина	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
16	3	Нахождение оригинала по формуле обращения	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
17	3	Аналитичность изображения в бесконечно удаленной точке	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
18	3	Умножение оригиналов	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
<b>Итого 60ч</b>				

#### **4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных» предназначены для студентов очной форм обучения нематематических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты осvoят технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

#### **4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

## 5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

1. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02097-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512988> (дата обращения: 06.10.2023).
2. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512338> (дата обращения: 06.10.2023).
3. Аксенов, А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7420-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512806> (дата обращения: 06.10.2023).

### Дополнительная литература

1. Краснов М.Л. и др. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям. М. 1978.
2. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений, М. 1958.
3. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., Наука, 1961.
4. Тихонов А.Н. и др. дифференциальные уравнения. М., Наука, 1980.
5. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Т.2.
6. Общий курс высшей математики для экономистов, под. общ. ред., проф. В.И. Ермакова, - М., Инфра, М., 2007, 655с.
7. Сборник задач по высшей математике для экономистов, под общ. ред., проф. В.И. Ермакова – М., Инфра, М., 2007, 574с.

### Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 1 час;

Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства функций и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Например, при нахождении нулей функции нужно решать уравнения; при определении промежутков знакопостоянства функции – решать неравенства; при поиске области определения функции – находить области определения выражения.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений в частных производных» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

### **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями

опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Форма итоговой аттестации зачет в 6 семестре.*

*Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.*

### **Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

**Таблица 7**

<b>Оценка по буквенной системе</b>	<b>Диапазон соответствующих наборных баллов</b>	<b>Численное выражение оценочного балла</b>	<b>Оценка по традиционной системе</b>
<b>A</b>	10	95-100	Отлично
<b>A-</b>	9	90-94	
<b>B+</b>	8	85-89	Хорошо
<b>B</b>	7	80-84	
<b>B-</b>	6	75-79	
<b>C+</b>	5	70-74	Удовлетворительно
<b>C</b>	4	65-69	
<b>C-</b>	3	60-64	
<b>D+</b>	2	55-59	
<b>D</b>	1	50-54	
<b>Fx</b>	0	45-49	Неудовлетворительно
<b>F</b>	0	0-44	

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*

